

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
ESCOLA DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

FABIO PINTO DE ARRUDA

APRENDIZAGEM DE PROJETOS NO ENSINO TÉCNICO

Contribuições da teoria histórico-cultural para o desenvolvimento do pensamento teórico dos
estudantes

Guarulhos
2016

FABIO PINTO DE ARRUDA

APRENDIZAGEM DE PROJETOS NO ENSINO TÉCNICO

Contribuições da teoria histórico-cultural para o desenvolvimento do pensamento teórico dos
estudantes

Dissertação de mestrado apresentada à Universidade Federal de São Paulo, *campus* Guarulhos, como requisito à obtenção do título de Mestre em Educação, sob a orientação da Profa. Dra. Vanessa Dias Moretti.

Guarulhos
2016

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada à fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

ARRUDA, Fabio Pinto de.

Aprendizagem de projetos no ensino técnico: contribuições da teoria histórico-cultural para o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes / Fabio Pinto de Arruda. – Guarulhos, 253 f., 2016.

Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de São Paulo, Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Pós-Graduação, Departamento de Educação, 2016.

Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Dias Moretti.

Título em inglês: The project learning in technical education: Contributions from the historical-cultural theory to the development of theoretical thinking of students.

1. Trabalho 2. Ensino Técnico 3. Projetos. 4. Teoria Histórico-Cultural. 5. Pensamento teórico. I. Educação. II. Ensino Técnico.

FOLHA DE APROVAÇÃO

FABIO PINTO DE ARRUDA

APRENDIZAGEM DE PROJETOS NO ENSINO TÉCNICO

Contribuições da teoria histórico-cultural para o desenvolvimento do pensamento teórico dos
estudantes

Dissertação de mestrado apresentada à Universidade Federal de São Paulo, *campus* Guarulhos, como requisito à obtenção do título de Mestre em Educação, sob a orientação da Profa. Dra. Vanessa Dias Moretti.

DATA DA APROVAÇÃO: 20 / 12 / 2016

ORIENTADORA

Profa. Dra. Vanessa Dias Moretti
Instituição: UNIFESP

Assinatura: _____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Flávia Dias de Souza
Instituição: UFTPR

Assinatura: _____

Profa. Dra. Marise Nogueira Ramos
Instituição: UERJ

Assinatura: _____

Dedico este trabalho às três pessoas mais importantes da minha vida: Sr. José (*in memoriam*), pai incomparável; Dona Helena, mãe humilde e guerreira; Elaine, esposa amada, admirada e companheira nos momentos mais difíceis dessa nova etapa da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, grande arquiteto do universo.

Aos meus pais José (*in memoriam*) e Helena, pela simplicidade, conduta e exemplo de caráter a ser seguido ao longo da vida.

À minha esposa Elaine pelo amor, carinho, dedicação, ajuda e compreensão sempre ofertados, pois sem sua ajuda acredito que não teria concluído este estudo.

À Profa. Dra. Vanessa Dias Moretti, pela oportunidade oferecida, pelas orientações e discussões, pela compreensão nos momentos difíceis e, principalmente, por proporcionar momentos de reflexão importantes, como repensar o papel do educador e a importância de se ter uma maneira diferente de enxergar a aprendizagem, o ensino e a escola.

À Profa. Dra. Marise Nogueira Ramos, pelas contribuições e apontamentos na dissertação de mestrado, principalmente quanto à inclusão de alguns referenciais teóricos importantes para o embasamento da pesquisa e a realização das sínteses do estudo.

À Profa. Dra. Flávia Dias de Souza, pelas sugestões e apontamentos realizados na dissertação, especialmente nas questões metodológicas e de formatação do trabalho.

Ao Prof. Dr. Paulo Hélio Kanayama, por compartilhar espontaneamente suas experiências acadêmicas, auxiliando e ajudando em momentos pontuais, quanto a questões relativas à estrutura da dissertação.

Aos integrantes do GEPPEDH da UNIFESP, Profa. Dra. Edna Martins e a todos os estudantes da UNIFESP que contribuíram direta e indiretamente aos estudos. Em especial, a Gisele, Lidiane, Irajá, Adriane e Adalberto, colegas de mestrado.

Ao Diretor, colegas de trabalho e estudantes da instituição SENAI. Especialmente aos estudantes e professores participantes da pesquisa, pelo apoio e contribuições imprescindíveis ao sucesso do estudo.

Aos funcionários da UNIFESP pelo suporte nos momentos de dificuldade.

Aos professores e professoras da UNIFESP, *campus* Guarulhos, pelos imensuráveis ensinamentos na área das Ciências Humanas. Em especial ao Prof. Dr. Luiz Carlos Novaes, às professoras Dra. Marcia Aparecida Jacomini, Dra. Lucila Pesce, Dra. Magali Aparecida Silvestre, Dra. Claudia Barcelos de Moura Abreu, Dra. Marieta Gouvêa de Oliveira Penna e a Dra. Jerusa Vilhena de Moraes, com as quais pude compartilhar discussões importantíssimas.

A todos que contribuíram direta e indiretamente à pesquisa.

Muito obrigado a todos.

“Há escolas que são gaiolas e há escolas que são
asas.” *Rubem Alves*

ARRUDA, Fabio Pinto de. **Aprendizagem de projetos no ensino técnico**: contribuições da teoria histórico-cultural para o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de São Paulo, Guarulhos/SP: UNIFESP, 2016.

RESUMO

A partir do contexto de investigação da educação profissional de uma rede privada de ensino técnico e sua atual metodologia de ensino com base em competências, a presente pesquisa investiga o desenvolvimento do pensamento teórico de estudantes do ensino técnico profissionalizante de nível médio em situações de ensino e aprendizagem durante a elaboração de projetos técnicos. As emergentes condições impostas pela nova cultura do trabalho, por meio dos avanços técnicos e tecnológicos como, por exemplo, os programas e aplicativos eletrônicos legitimam um conhecimento fragmentado que subtrai do trabalhador os conceitos e os conhecimentos teóricos produzidos historicamente. Contrariamente, o estudo fundamenta-se na Teoria Histórico-Cultural e, em especial, nas contribuições de Vigotski, Leontiev e Davídov. Segundo a Teoria Desenvolvimental de Davídov, a superação de uma aprendizagem pautada somente nas representações e classificações dos objetos permite a apropriação de conhecimentos científicos essenciais ao desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes. Tal fato se concretiza por meio de reflexões e análises do objeto de estudo em um processo coletivo de resolução de problemas. A pesquisa assume a concepção do materialismo histórico dialético, pois se situa no plano da realidade e das relações contraditórias entre as práticas do trabalho e a proposta humanizadora de ensino. Como procedimento metodológico de investigação adota-se o experimento formativo ao se organizar o ensino da disciplina de projetos, durante o primeiro semestre do ano de 2015. A coleta de dados buscou acompanhar o movimento de aprendizagem em sua essência e, para isso, recorremos a registros de áudio e às produções escritas dos estudantes em diferentes momentos do processo de elaboração de projetos, envolvendo ações coletivas e individuais. A análise de dados revelou indícios do desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes. Inicialmente, no isolado realidade, dois momentos importantes para a aprendizagem aparecem na pesquisa: a teoria começa a fazer sentido para o estudante devido à promoção das discussões coletivas e a realidade é observada e trazida para dentro da escola a fim de que seja investigada e não somente servir aos métodos empíricos de resolução. Em seguida, o isolado contradição, aproxima os contextos reais do trabalho e ideais da escola, sendo que desse impasse, revelam-se aos estudantes maneiras aligeiradas de solução provenientes da prática pela prática do trabalho que não são suficientes para resolverem os problemas mais complexos. Por último, o isolado consciência apresenta o movimento de apropriação de conhecimento teórico dos estudantes que passam a investigar o problema com base em fundamentos das ciências físicas e matemáticas e pela observação do processo. Durante as ações individuais e coletivas ocorreram diversas abstrações que levaram os estudantes a explicarem a resolução do problema pela análise de suas propriedades externas e internas. A organização do ensino de projetos e a orientação do professor em um curso técnico profissional podem vir a potencializar o pensar teórico com vistas à formação integral dos sujeitos, desde que o contexto escolar possibilite ao estudante, intencionalmente e intensamente, o contato com a realidade, as oportunidades de reflexão frente às contradições e à tomada de consciência sobre as propriedades do objeto de estudo em meio aos caminhos das soluções práticas e teóricas do problema.

Palavras-chave: Trabalho. Ensino Técnico. Projetos. Teoria Histórico-Cultural. Pensamento teórico.

ARRUDA, Fabio Pinto de. **Project learning in technical education:** contributions from historical-cultural theory to the development of students theoretical thinking. Dissertation (Masters), Federal University of São Paulo, Guarulhos / SP: UNIFESP, 2016.

ABSTRACT

From the professional education research context of a private network of technical education and its current teaching methodology based on skills, this research investigates the development of theoretical thinking of middle level of vocational technical school students in teaching situations and learning during the preparation of technical projects. The emerging conditions imposed by the new culture of work, through technical and technological advances such as, electronic programs and applications legitimize a fragmented knowledge that subtracts worker the concepts and theoretical knowledge historically produced. In contrast, the study is based on the historical-cultural theory and in particular the contributions of Vygotsky, Leontiev and Davydov. According to the Developmental Theory of Davydov, overcoming a learning guided only in the representations and classifications of objects, allows the appropriation of scientific knowledge essential to the development of theoretical thinking of students. This fact is realized through reflection and analysis of the study object in a collective process of problem solving. The research assumes the conception of dialectical historical materialism, because it lies on the plane of reality and the contradictory relations between work practices and the humanizing proposal of teaching. As a methodological investigation procedure is adopted the formative experiment to organize teaching projects discipline during the first half of 2015. Data collection sought to follow the learning movement in its essence and, therefore, resort to audio records and written productions of students at different times of the project development process, involving collective and individual actions. Data analysis reveals development of students theoretical thinking. Initially, in the isolated reality, two important moments for learning appear in the research: the theory begins to make sense for the student due to the promotion of collective discussions and reality is observed and brought into the school so that it is investigated and not only serve the empirical methods of resolution. Then the isolated contradiction approximates the real contexts of work and ideals of the school and being that of this impasse, students are shown to be light-hearted ways of working from practice that are not sufficient to solve the most complex problems. Finally, the isolated consciousness presents the movement of appropriation of theoretical knowledge of the students who proceed to investigate the problem based on the fundamentals of the physical and mathematical sciences and for in the observation of the process. During the individual and collective actions occurred several abstractions that led the students to explain the problem solving by the analysis of their external and internal properties. The evidence that the organization of project teaching and teacher orientation in a professional technical potentiate to develop the theoretical thinking in order to complete formation of the subject since the school context enables the student intentionally and intensely, the contact the reality, the opportunities of reflection in the face of contradictions and awareness of the properties of the object of study in the midst of the practical and theoretical solutions to the problem.

Key Word: Work. Technical education. Project. Historical-Cultural Theory. Theoretical thinking.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Comparativo de matrículas ano 2014 e 2015 do SENAI-SP.....	045
Figura 02 – Organograma funcional de funcionários.....	047
Figura 03 – Articulação dos grupos de processo.....	051
Figura 04 – Comparativo das metodologias de ensino do SENAI-SP e SENAI-DN.....	063
Figura 05 – O itinerário formativo baseado em competências.....	065
Figura 06 – O processo de mediação.....	083
Figura 07 – Estrutura da atividade coletiva de caça.....	089
Figura 08 – Estrutura da atividade humana.....	091
Figura 09 – Exemplo da relação dos isolados, episódios e cenas.....	135
Figura 10 – Levantamento de dados do local grupo X.....	139
Figura 11 – Levantamento de dados do local grupo Y.....	140
Figura 12 – Diagrama de redes do projeto grupo X.....	149
Figura 13 – Leiaute atual das câmaras frigoríficas do local.....	178
Figura 14 – Comparativo entre leiaute atual e proposto das câmaras frigoríficas.....	182
Figura 15 – Diagrama psicrométrico de seleção de equipamento.....	190
Figura 16 – Consumo energético atual e proposto dos equipamentos.....	204
Figura 17 – Relação dialética da aprendizagem sob os isolados do pensar teórico.....	227

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Comparativo de matrículas ano 2014 e 2015 do SENAI-SP	045
Quadro 02 – Disciplinas do curso técnico de refrigeração e climatização	049
Quadro 03 – Membros do comitê técnico setorial	067
Quadro 04 – Perfil ocupacional dos professores do ensino técnico do SENAI-SP	074
Quadro 05 – Os problemas a serem estudados	121
Quadro 06 – Os grupos e seus respectivos integrantes	122
Quadro 07 – Planejamento de ensino para elaboração de projetos	123
Quadro 08 – Coleta de dados ODSA	124
Quadro 09 – Coleta de dados RO	124
Quadro 10 – Coleta de dados COD	125
Quadro 11 – Coleta de dados DSE e COSE	126
Quadro 12 – Coleta de dados ESE	126
Quadro 13 – Professores participantes	127
Quadro 14 – Estudantes e a situação de aprendizagem e conteúdos – grupo X	132
Quadro 15 – Estudantes e a situação de aprendizagem e conteúdos – grupo Y	132
Quadro 16 – O desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes	135

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABL - Academia Brasileira de Letras

ABRAVA - Associação Brasileira de Refrigeração, Ar. Condicionado, Ventilação e Aquecimento

ACJ – Aparelho Condicionador de Janela

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (Sociedade Americana de Aquecimento, Refrigeração e Engenheiros de Ar-Condicionado)

BIRD - Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CAI - Curso de Aprendizagem Industrial

CEB - Câmara da Educação Básica

CEE - Conselho Estadual de Educação

CEP - Comitê de Ética e Pesquisa

CFC – Cloro Flúor Carbono

CFP - Centro de Formação Profissional

CIESP - Centro das Indústrias do Estado de São Paulo

CLP - Controlador Lógico Programável

CLT - Consolidação das Leis do Trabalho

CNC - Comando Numérico Computadorizado

CNE - Conselho Nacional de Educação

CNI - Confederação Nacional da Indústria

COD - Comunicação Oral e Discussão

COSE - Comunicação Oral de Pesquisa Semiestruturada

CT - Curso Técnico

CV - Cavalo Vapor

DSE - Discussão de Entrevista Semiestruturada

EAD - Educação a Distância

EPNT - Educação Profissional de Nível Técnico

ESE - Entrevista Semiestruturada

FATEC/SP - Faculdade de Tecnologia de São Paulo

FEPASA - Ferrovia Paulista SA

FGV - Fundação Getúlio Vargas

FIC - Formação Inicial Continuada

FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

FMI - Fundo Monetário Internacional

GEPPEDH - Grupo de Estudos e Pesquisa em Processos Educativos e Perspectiva Histórico-Cultural

IDORT - Instituto de Organização Racional do Trabalho

ISI - Institutos SENAI de Inovação

IST - Institutos SENAI de Tecnologia

LDB - Lei de Diretrizes e Bases

MEC - Ministério da Educação e Cultura

ODSA - Orientação e Discussão em Sala de Aula

PARFOR - Plano Nacional de Formação dos Professores da Educação Básica

PMBOK - Project Management Body of Knowledge (Gestão de Projetos Corpo de Conhecimento)

PRONATEC - Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego

PSD - Partido Social Democrático

RO - Reunião de Orientação

SDECTI - Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação.

SENAI – DN - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Departamento Nacional

SENALBA - Sindicato dos Empregados em Entidades Culturais, Recreativas, de Assistência Social, de Orientação e Formação Profissional.

SESI - Serviço Social da Indústria

SINDRATAR - Sindicato da Indústria de Refrigeração, Aquecimento e Tratamento de Ar

SINPRO – Sindicato dos Professores

SISU - Sistema de Seleção Unificada

TAH - Teoria da Atividade Humana.

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

THC - Teoria Histórico-Cultural

TR - Toneladas de Refrigeração

UAB - Universidade Aberta do Brasil

UO - Unidade Operacional

USP - Universidade de São Paulo

VRF - Variable Refrigerant Flow (Fluxo Variável de Refrigerante)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 Trajetória profissional e o problema de pesquisa: da realidade à consciência.....	17
1.2 A possível mudança: da aparência à essência	22
2 TRABALHO E APRENDIZAGEM: APROXIMAÇÕES E DESAFIOS	27
2.1 Revolução Industrial: a distância do pensar e a imposição de um fazer empírico.....	32
2.2 O ensino profissional no Brasil: abordagens importantes	35
2.3 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial	37
2.4 O SENAI no cenário político-educacional.....	41
2.5 A escola SENAI da Rede Privada de Ensino	46
2.6 O curso Técnico de Refrigeração e Climatização	48
2.7 A disciplina de projetos.....	50
3 A NOVA CULTURA DO TRABALHO NO ENSINO TÉCNICO	53
3.1 A estrutura da produção e suas implicações para o conhecimento	53
3.2 A fragmentação e precarização do conhecimento.....	58
3.3 O SENAI e o ensino técnico por competências	62
3.4 Formação pedagógica como princípio de mudança	70
3.4.1 Os professores da rede privada do SENAI: precarização do conhecimento.....	73
3.4.2 O cenário político educacional: algumas considerações.....	76
4 AS CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL.....	81
4.1 A estrutura da atividade humana e a aprendizagem.....	86
4.2 A alienação do homem no trabalho: implicações para o ensino técnico.....	94
4.3 O desenvolvimento do pensamento empírico e teórico	98
4.4 O lugar da prática na aprendizagem do trabalho.....	107
4.5 A proposta humanizadora no ensino técnico	111
5 OS PASSOS DA INVESTIGAÇÃO.....	114
5.1 Relembrando os objetivos	114
5.2 Motivos da escolha do local de pesquisa	115
5.3 Abordagem metodológica	116
5.4 O experimento formativo	119
5.5 A metodologia de coleta de dados	122
5.5.1 Ambientes escolares da investigação.....	128

5.6 Os sujeitos da pesquisa.....	129
5.7 Organização dos dados e metodologia de análise	131
6 DA REALIDADE À CONSCIÊNCIA: O MOVIMENTO DO PENSAR TEÓRICO	
SOBRE O PROBLEMA	137
6.1 O Isolado Realidade: aspectos mediadores da aprendizagem	138
6.1.1 – Episódio 1 – Representações dos objetos	138
6.1.1.1 – Cena 1 – Descrições e apontamentos do estudo	139
6.1.1.2 – Cena 2 – Orientações e comparações permeadas pela realidade.....	142
6.1.1.3 – Síntese do Episódio 1 do Isolado Realidade.....	147
6.1.2 – Episódio 2 – Classificação dos contextos	147
6.1.2.1 – Cena 1 – Princípios da atividade de estudo - propriedades do objeto	148
6.1.2.2 – Cena 2 – Implicações frente à particularidade de um problema real	152
6.1.2.3 – Síntese do Episódio 2 do Isolado Realidade.....	157
6.2 – O Isolado Contradição: conflitos e reflexões entre o pensar e o fazer	158
6.2.1 – Episódio 1 – As influências das práticas do trabalho na escola.....	158
6.2.1.1 – Cena 1 – As imprecisões da prática do trabalho.....	158
6.2.1.2 – Cena 2 – Fragmentação do conhecimento: a prática pela prática	161
6.2.1.3 – Síntese do Episódio 1 do Isolado Contradição	163
6.2.2 – Episódio 2 – O movimento das reflexões em meio às contradições.....	163
6.2.2.1 – Cena 1 – Operações condicionadas <i>versus</i> ações intencionais.....	163
6.2.2.2 – Cena 2 – Reflexão e conhecimento na tomada de decisão.....	166
6.2.2.3 – Síntese do Episódio 2 do Isolado Contradição	171
6.3 – O Isolado Consciência: o sentido da aprendizagem para o estudante.....	172
6.3.1 – Episódio 1 – Tomada de consciência na realização da análise do problema.....	172
6.3.1.1 – Cena 1 – Os conceitos como condição para resolver os problemas	173
6.3.1.2 – Cena 2 – A observação do processo como para lidar com os problemas.....	178
6.3.1.3 – Cena 3 – Antes e depois do conhecimento do grupo X.....	185
6.3.1.4 – Cena 4 – Antes e depois do conhecimento do grupo Y.....	199
6.3.1.5 – Síntese do Episódio 1 do Isolado Consciência	205
6.3.2 – Episódio 2 – Análise e explicação dos problemas por via do conhecimento	205
6.3.2.1 – Cena 1 – Comprovações teóricas e decisões apresentadas pelo grupo X.....	206
6.3.2.2 – Cena 2 – Comprovações teóricas e decisões apresentadas pelo grupo Y.....	210
6.3.2.3 – Cena 3 – O pensamento teórico como oportunidade de superação	213
6.3.2.4 – Síntese do Episódio 2 do Isolado Consciência	218

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	219
REFERÊNCIAS	230
ANEXO A	240
ANEXO B	242
ANEXO C	243
ANEXO D	244
ANEXO E	245
ANEXO F	246
ANEXO G	247
ANEXO H	248
APÊNDICE A	249
APÊNDICE B	250
APÊNDICE C	251
APÊNDICE D	252
APÊNDICE E	253

1 INTRODUÇÃO

1.1 Trajetória profissional e o problema de pesquisa: da realidade à consciência

As premissas que partimos não são bases arbitrárias, dogmas; são bases reais que só podemos abstrair na imaginação. São os indivíduos reais, sua ação e suas condições materiais de existência, tanto as que eles já encontraram prontas, como aquelas engendradas de sua própria ação. Essas bases são pois verificáveis por via puramente empírica (MARX & ENGELS, 2001, p. 10).

Inicialmente, elegemos esclarecer os motivos que desencadearam a realização desse estudo diante de algumas passagens da nossa própria trajetória profissional. Assim, pretendemos explicar a relação da realidade vivenciada na experiência do trabalho informal, profissional e, conseqüentemente, da vida escolar de estudante e professor, até chegarmos a algumas conclusões geradoras das questões desta pesquisa.

Por via da aprendizagem do trabalho manual no bairro onde morava, aos dez anos de idade, teve início a nossa carreira profissional, numa casa, cuja garagem e alguns cômodos haviam sido transformados em oficina de pintura e artesanato. O produto final confeccionado por aquela empresa de *fundo de quintal*¹ era uma borboleta que servia como adereço em berços de crianças. Nesse primeiro contato com a realidade do trabalho, pudemos entender, na prática, o quanto era necessária a técnica para atingirmos o objetivo, a configuração das etapas de um processo de produção, a legitimação do saber cotidiano, entendido como “[...] um saber vivo adquirido no trânsito cotidiano, que pertence à cultura do cotidiano” (GORZ, 2005, p. 9), transmitidos culturalmente nas relações com os outros. Por outro lado, também vivenciamos alguns dissabores do ofício do trabalho clandestino e infantil, por exemplo, o prejuízo causado à saúde dos funcionários devido às toxinas expelidas pela tinta utilizada na pintura das asas da borboleta, a exploração disfarçada de ajuda, sem contar com o cansaço e os calos que saltavam das mãos ao término de cada jornada de trabalho.

Uma experiência profissional que perdurou por alguns anos, entretanto, foi o primeiro contato com a aprendizagem do trabalho e suficiente para compreendermos que a divisão do trabalho implica em contradições, ou seja, “[...] a divisão do trabalho implica também a contradição entre o interesse do indivíduo isolado ou da família isolada e o interesse coletivo de todos os indivíduos que mantém relação entre si” e “[...] encerra ao mesmo tempo a repartição do trabalho e de seus produtos, distribuição desigual, na verdade,

¹ Empresa onde o local da produção é o mesmo de moradia do empregador e o espaço não é adequado.

tanto em quantidade quanto em qualidade” (MARX & ENGELS, 2001, p. 27-28). Nesse sentido, transcorrendo os fatos para nossa realidade, percebemos que existem na organização da empresa diferenças hierárquicas, funções específicas e remuneradas de acordo com a experiência, destreza e habilidades que levam às comparações, ou ainda, a diferença na própria condição de patrão e empregado, resultado da estrutura do sistema capitalista.

Assim, de forma involuntária, a necessidade de trabalhar apresentou-se antecipadamente a nós quando criança, cuja finalidade, a princípio, era o sustento individual e da família. No contexto da divisão do trabalho, o ofício se coloca como um ideal a ser seguido, legitimado pelas influências sociais das pessoas de seu convívio familiar, profissional e da escola. Historicamente, explicam Marx & Engels (2001, p. 28) que:

[...] a partir do instante em que o trabalho começa a ser dividido, cada um tem uma esfera de atividade exclusiva e determinada, que lhe é imposta e da qual ele não pode fugir; ele é pescador, caçador, pastor ou crítico, e deverá permanecer assim se não quiser perder seus meios de sobrevivência.

No entanto, após certa percepção também definida como “[...] meio sensível mais próximo e de uma interdependência limitada com as outras pessoas e outras coisas situadas fora do indivíduo que toma consciência” (MARX & ENGELS, 2001, p. 25), sobre aquele contexto de trabalho surgiram diferentes oportunidades e novas experiências aconteceram entre elas a de lavador de carros, de empacotador de compras, de ajudante de pintor, e assim por diante. Ao término do antigo 1º grau, o ingresso numa Escola Técnica Estadual (ETE) – anterior à separação do ensino técnico pelo Decreto nº 2.208/97 do também antigo ensino de 2º grau – representou um novo marco na vida adolescente, motivado pela promessa de um futuro melhor, de enxergar uma luz no fim do túnel, de uma carreira antes considerada sem identidade em decorrência dos trabalhos informais.

Nessa etapa, as concepções e questões relacionadas ao sistema produtivo foram ficando mais claras e a vida era dividida entre os estudos no período integral, mesmo em condições financeiras precárias, e o trabalho informal de estampador de camisetas, profissão exercida à noite e aos finais de semana. Ao mesmo tempo em que o curso técnico se apresentava como alternativa pairava a indecisão entre trabalhar ou estudar, pois a jornada em três períodos e aos finais de semana, diga-se de passagem, apresentava-se árdua para um adolescente.

Nesse sentido, os estudantes oriundos da classe média baixa que precisam trabalhar e estudar, para realizarem o ensino técnico de qualidade e gratuito do SENAI, possuem as seguintes opções: a) trabalhar durante o dia e estudar à noite; b) estudar durante o dia e trabalhar à noite; c) estudar e trabalhar durante o dia e estudar à noite. Na primeira opção o ensino médio obrigatoriamente deve ter sido cursado anteriormente, ou seja, não integrado. Na segunda e terceira opções temos a oportunidade, mas a pessoa pode trabalhar meio período durante o dia ou trabalhar à noite. Esbarramos na condição física e mental do indivíduo pela aprendizagem que, ao esmorecer, acaba escolhendo sempre o caminho do trabalho, condição imprescindível de necessidade a qual cansamos de presenciar no decorrer da trajetória profissional. Essas informações são importantes porque compreendemos que o condicionamento das escolhas do trabalhador está atrelado ao modo de funcionamento do sistema produtivo (MARX & ENGELS, 2001).

Durante nossa experiência, estudos e atuações no setor produtivo, dentro do contexto das organizações e das ideologias empresariais baseadas na gestão de pessoas², o desenvolvimento da aprendizagem aos trabalhadores atuantes em áreas afins é restrito, raramente se estendem além do conhecimento empírico. As empresas agilizam a execução de tarefas omitindo as abstrações teóricas que levaram ao resultado de certos conhecimentos. As operações necessárias para atingir um resultado de um cálculo são geralmente omitidas em tabelas prontas, estas fáceis de serem manuseadas e entendidas para execução da uma tarefa subsequente.

Por exemplo, uma prática muito comum com a qual nos deparávamos diante dos bastidores do cotidiano das fábricas é a transformação das unidades de medida por meio de tabelas comparativas e instrumentos graduados com resultados prontos, determinados. É comum o operário decorar os valores de conversão, mas geralmente não tiveram a oportunidade, na formação profissional, de conhecer como é composta ou estruturada tal operação matemática para conversão dos valores, muito menos o motivo da existência dessa diferença marcada pelos aspectos históricos emergentes do desenvolvimento cultural dos povos. Não raro, as empresas legitimam práticas voltadas à execução e não ao próprio desenvolvimento intelectual do funcionário. Segundo Gorz (1991, p. 50-51, tradução nossa), “a funcionalidade é uma racionalidade que vem do exterior a uma conduta pré-determinada e prescrita o ator pela organização que o engloba” e “quanto mais se desenvolve a organização, mais tende a funcionar à maneira de uma máquina”.

² Ver CHIAVENATO, Idalberto. *Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações*. Barueri/SP: Manole, 2014.

Em relação ao contexto escolar profissionalizante, todas essas práticas do trabalho são reforçadas por via do professor, do currículo e pelo próprio estudante que, muitas vezes, trabalha na área específica do curso. A formação do estudante vincula-se aos interesses institucionais da escola, que não passam de interesses do próprio empresariado, quando defende o sucesso da empregabilidade por via de uma aprendizagem fragmentada, principalmente, na aplicação das rotinas do próprio trabalho, que acaba por legitimar, na maioria das situações, um conhecimento superficial, assim enfatizado por Moretti (2007, p.39) quando alega que:

Essa perspectiva, em relação à formação geral dos trabalhadores, tem chegado à escola e os elementos que ela destaca são apresentados como essenciais para que os sujeitos desenvolvam competências que lhes permitam desenvolverem a sua empregabilidade e, dessa forma, obterem sucesso no chamado mundo do trabalho. A apropriação desse discurso pela escola é preocupante à medida que tal perspectiva tende a superficializar o conhecimento trabalhado na escola e colocar o foco do trabalho educativo no desenvolvimento de comportamentos e competências gerais.

Essa situação tornou-se evidente para nós quando da primeira experiência como docente, ocasião em que no interior de uma fábrica de válvulas ensinávamos técnicas de medição e interpretação de desenho técnico aos operadores das máquinas, fase em que o cargo de inspetor de qualidade estava sendo extinto e os próprios funcionários deveriam acumular tais conhecimentos superficiais ao próprio trabalho operacional (prática típica do toyotismo).

Ao término da graduação em mecânica, sob uma extensa experiência profissional na área de atuação e os diversos treinamentos realizados aos operários nas dependências das empresas, surge-nos a oportunidade de atuar como professor numa escola técnica da rede privada. A atividade no ensino técnico como professor não apresentou, inicialmente, muitas dificuldades, já que o sistema de ensino, praticamente, segue tarefas predeterminadas dentro de uma disciplina escolar rígida, de horários sistematizados, da cobrança de rotinas, ou seja, assemelham-se às práticas realizadas nas fábricas e idealizadas pelo mercado de trabalho. Os primeiros questionamentos surgiram no decorrer dos anos, depois de adquirida certa experiência em sala de aula, concomitantemente ao ingresso no curso de formação pedagógica para docentes da educação profissional.

Nesse contexto, foram apresentadas diferentes situações envolvendo a formação pedagógica docente, bem como aproximações às concepções de autores que contrapõem os métodos relacionados ao processo de ensino-aprendizagem da educação profissional. Dessa maneira, iniciaram-se reflexões e ações acerca da própria atividade de ensino dentro daquele convívio escolar, mas que se demonstraram insuficientes no que tange o conhecimento teórico

do professor para o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes. Apesar das mudanças na organização das tarefas, ainda se mantinham as ideologias empresariais de administração e gerenciamento, isto é, intensa atenção apenas ao resultado da aprendizagem apresentado pelo estudante e quase nenhuma observação durante o movimento dos estudantes no processo daquela aprendizagem.

Diante do contexto da prática no trabalho e da experiência adquirida como docente na escola técnica, ambas associadas às inquietações promovidas pela formação pedagógica, acabaram por nos levar a procura e ao ingresso no Mestrado em Educação, na Universidade Federal de São Paulo, *campus* Guarulhos, e a participação no Grupo de Estudo e Pesquisa em Processos Educacionais e Perspectiva Histórico-Cultural (GEPPEDH³). Isso nos colocou, também, em movimento de aprendizagem frente às contradições ocorridas nas discussões e das aproximações dos referenciais teóricos adotados. Os estudos resultantes desse processo nos permitiu centrar o sentido da aprendizagem no desenvolvimento humano e não somente nas práticas da organização ou na demanda do mercado de trabalho. Nossa proposta é conceber uma aprendizagem aos estudantes como meio real de educação humana, assim como salienta Moretti (2007, p. 15):

Na perspectiva histórico-cultural o conceito de trabalho assume seu caráter ontológico, de constituição do ser humano. Assim, pensar uma “educação humanizadora” implica considerar o trabalho como mediação necessária nesse processo de constituição dos sujeitos e não como fim em si mesmo. Isso nos levou a refletir sobre o que seria uma educação “pelo trabalho” e não “para o trabalho”.

Portanto, contrapondo um olhar superficial adquirido na vivência das práticas cotidianas do trabalho e do interesse do empresariado a uma proposta acadêmica que nos possibilita analisar o fenômeno da aprendizagem na sua essência, nos apoiamos nas contribuições da Teoria Histórico-Cultural (VIGOTSKI, 2007, 2009) e nas concepções dos psicólogos russos (LEONTIEV 1980, 2004; RUBTSOV 1997), principalmente a que relaciona Davídov (1981, 1988) sob os aspectos do desenvolvimento humano e do pensamento teórico para desenvolver a presente pesquisa. A apropriação de conhecimentos teóricos sobre tais referenciais nos conscientizou no sentido de distinguirmos os reais problemas conceituais que envolvem a aprendizagem do ensino técnico, os quais eram para nós inexistentes.

Enfim, diante dessas aproximações é que pudemos identificar alguns problemas decorrentes de uma aprendizagem profissionalizante engendrada em técnicas fragmentadas de

³ Mais detalhes ver <<http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/2746415536287693>>

conhecimento, que aparentam considerar o desenvolvimento dos indivíduos somente pelos resultados que eles apresentam. Por isso, torna-se importante salientarmos que o método de investigação que propomos, visa acompanhar o movimento da aprendizagem dos estudantes, bem como analisar o processo em suas relações dinâmicas ou causais e “[...] do desenvolvimento que reconstrói todos os pontos e faz retornar à origem o desenvolvimento de determinada estrutura” (VIGOTSKI, 2007, p. 69).

1.2 A possível mudança: da aparência à essência

Durante algum tempo, até pela formação ligada às aplicações da engenharia, à experiência adquirida nos bastidores das escolas de ensino profissionalizante e das diversas funções exercidas no mercado de trabalho, acreditávamos que a apropriação de conhecimentos funcionasse pelo mesmo princípio da lógica de mercado, ou seja, com foco no resultado.

Apesar de a pesquisa estar focada na aprendizagem de estudantes, destacamos inicialmente o papel do professor como orientador na aprendizagem e, particularmente, no ensino técnico, ao considerá-lo como sujeito mais capaz de aproximar o conhecimento teórico da prática profissional dos estudantes. Ressalta-se ainda que, independentemente das imposições políticas e administrativas das instituições, é preciso vislumbrar um ensino pautado pela formação pedagógica desses profissionais.

Na área das teorias psicológicas, nosso estudo se baseia em ideias da teoria histórico-cultural, iniciada por Vigotski e desenvolvida pelos psicólogos russos, tendo como eixo principal, segundo Leontiev (1983), o desenvolvimento da consciência humana em conjunto à sua atividade prática, no caso, pelo trabalho. Sendo assim, a pesquisa se aproxima, principalmente, das abordagens teóricas de Davídov (1988), cuja concepção estaria voltada em desenvolver o pensamento teórico dos estudantes no decorrer de sua própria aprendizagem, objeto principal da nossa análise no contexto do ensino técnico profissionalizante.

Diante de todo o exposto, a pesquisa ocorrida na escola campo da rede privada de ensino acompanhou todo o processo de aprendizagem dos estudantes, pelo trabalho, ao elaborarem projetos técnicos de situações problemas da realidade, articuladas pelo professor dentro do contexto profissional, priorizando o desenvolvimento do pensamento teórico. Para Davídov (1988, p.115, tradução nossa), “a base de todo o conhecimento humano é a atividade

objetivo-prática, produtiva: o trabalho. A análise da origem e o desenvolvimento do pensamento devem começar esclarecendo as particularidades da atividade laboral humana”.

Em geral, o conhecimento de origem cotidiana e empírica se revela em quase todas as práticas do trabalho e estas são transferidas para o interior da escola técnica em meio às situações de aprendizagem. Essa relação entre trabalho e escola técnica reforça a reprodução desses métodos empíricos, porém, segundo Davídov (1981, p. 76, tradução nossa), apenas “resolve os problemas de classificação dos objetos por suas características externas relativas à identificação dos mesmos”, como aprofundaremos no item 4.3 desta pesquisa.

É imprescindível para o trabalhador praticar as rotinas cotidianas do trabalho, executar as tarefas para fins específicos, mas a ideia da nossa pesquisa é demonstrar que isso não pode ser considerado o fim de seu pensamento. Além disso, é importante salientarmos que o desenvolvimento do pensamento teórico é potencializado pela aprendizagem nas relações pessoais, sejam elas no trabalho, na escola ou em outros ambientes, como veremos no item 4.4 da pesquisa.

Diante de tais argumentações, consideradas importantes para estudar o objeto de pesquisa, é que se constata que a aprendizagem dos estudantes e a escola de ensino técnico profissionalizante seriam canais capazes de trazer à tona uma discussão interessante sobre a possibilidade de organizarmos o ensino para o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes. Gostaríamos de esclarecer que de maneira alguma estamos negando os fatos abordados até então, mas nossa real intenção é investigar as possibilidades de exceder essa condição, considerada em parte alienante no ensino profissionalizante, aspecto também considerado por Frigotto (2013, p. 48):

O papel dos processos educativos, mormente a formação técnico-profissional, qualificação e requalificação, neste contexto, é de produzir cidadãos que não lutem por seus direitos e pela desalienação do e no trabalho, mas cidadãos “participativos”, não mais trabalhadores, mas colaboradores e adeptos ao consenso passivo e, na expressão de Antunes (1996:10), a tornarem déspotas de si mesmos.

Pretendemos explicar como a aprendizagem do estudante engendrada num viés teórico pode acrescentar ao fazer prático, empírico e ao mesmo tempo superá-lo em certas condições de incentivo e organização, uma vez que nossa investigação justifica-se por enfatizar a pesquisa sobre a aprendizagem da última turma de estudantes participantes da disciplina de projetos que, até então, estava desvinculada das novas diretrizes metodológicas com base em competências.

Todas essas discussões em torno da aprendizagem do estudante no ensino técnico profissionalizante estabelecem razões suficientes para realizarmos a pesquisa, **na qual o problema principal está nas limitações das ações promovidas pelo pensamento empírico, disseminadas pela cultura do trabalho e reproduzidas nas escolas técnicas.** Nesse sentido, a pesquisa precisa explicar os meios pelos quais a organização do ensino e as relações desenvolvidas no espaço coletivo potencializam o movimento de aprendizagem que permita ao estudante apresentar indícios de desenvolvimento do pensamento teórico.

Assim, o objetivo principal desta pesquisa é **investigar, a partir das contribuições da teoria histórico-cultural, o desenvolvimento do pensamento teórico de estudantes do ensino técnico profissionalizante de nível médio em situações de ensino e aprendizagem durante a elaboração de projetos técnicos.** Diante disso, algumas questões se fazem inevitáveis: Como organizar o ensino para esse fim? Quais as implicações das práticas do trabalho para o processo de ensino? Como ocorre o movimento de aprendizagem diante das mediações e da apropriação de conhecimentos? Quais situações potencializam o movimento de aprendizagem? Que situações, individuais ou coletivas, indicam uma aprendizagem pela apropriação de conhecimentos teóricos?

A pesquisa ocorreu na escola SENAI da Rede Privada de Ensino localizada na cidade de São Paulo, que oferta diversos cursos de formação profissional, entre eles, o curso técnico de Refrigeração e Climatização, cuja duração é de dois anos. Durante os três semestres que antecederam o estudo, a turma do ensino técnico pesquisada cursou diferentes disciplinas, tanto teóricas quanto práticas; e, no último semestre, isto é, no primeiro semestre de 2015 – período da nossa pesquisa de campo –, foram formados seis grupos de estudantes, sendo que cada um desenvolveu um projeto, totalizando seis trabalhos, os quais envolviam situações ideais e reais. Ressaltamos ainda que todos os grupos foram acompanhados, porém, devido à demanda de trabalho, apenas dois foram analisados.

A intenção foi analisar, por via do próprio professor da disciplina, que também é o pesquisador, o movimento da aprendizagem dos estudantes e seus integrantes no decorrer das ações individuais e coletivas durante as aulas, sob a influência intencional das mediações e, conseqüentemente, na análise e explicação das condições que propiciaram, ou não, o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes à luz do referencial teórico adotado.

Para dar conta desse objetivo, a dissertação de mestrado foi organizada, metodologicamente, em três partes. A primeira parte apresenta os principais aspectos dos problemas de pesquisa e uma breve discussão no contexto da educação profissional. Em seguida, aponta a relação entre o trabalho e a aprendizagem no contexto histórico, o marco da

evolução da produção capitalista e alguns aspectos políticos e educacionais do ensino profissional no Brasil envolvendo a instituição SENAI de ensino profissionalizante. A segunda parte apresenta as mudanças na estrutura da produção industrial, algumas implicações para o conhecimento e a possibilidade de organizar o ensino sob as concepções da teoria histórico-cultural. A terceira e última parte envolve a metodologia, coleta e análise dos dados e as conclusões às quais chegamos. Dessa organização resultaram sete capítulos:

Neste primeiro capítulo introdutório, relatamos a trajetória do pesquisador e sua tomada de consciência sobre os aportes teóricos, bem como levantamos uma discussão do problema envolvendo os interesses do empresariado voltados a um ensino com base em competências, suas implicações ao desenvolvimento de conhecimentos ligados à aprendizagem e a caracterização do objeto de pesquisa.

No segundo capítulo, inicia-se com uma sucinta discussão do trabalho e da aprendizagem do homem e suas relações objetivadas historicamente na produção, no instrumento e no produto. Em seguida, enfatiza as mudanças do sistema produtivo promovidas pela Revolução Industrial e a organização dos sistemas fabris que, conseqüentemente, distanciam o homem de seu instrumento e promove o desenvolvimento das máquinas e da aprendizagem no âmbito profissional. Finalmente, apresentam-se recortes da evolução do ensino profissionalizante no Brasil e as principais características da trajetória do ensino profissionalizante do SENAI, encerrando com as especificidades da escola campo e da disciplina de projetos.

No terceiro capítulo, optamos em esclarecer parte da ideologia da nova cultura do trabalho, sua estrutura e implicações para o desenvolvimento do conhecimento teórico. A fragmentação do conhecimento com a utilização dos *softwares*, dos aplicativos e dos programas que têm o conhecimento objetivado em si. Assim, organiza-se o ensino no âmbito de práticas pedagógicas voltadas para uma proposta por conteúdos que contrapõe a emergente metodologia das competências. Procuramos, também, analisar outros documentos institucionais que nos esclarecessem sobre os conteúdos curriculares da disciplina de projetos e outras informações que caracterizam o cenário de pesquisa.

No quarto capítulo, nos posicionamos quanto aos pressupostos teóricos que fundamentam nosso estudo. Enfatizamos as contribuições da teoria histórico-cultural de Vigotski, os estudos dos psicólogos russos, dentre eles o de Davídov, o qual apresenta uma crítica aos limites dos métodos transmissivos e de memorização e fundamenta teoricamente uma proposta do desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes durante a aprendizagem.

O quinto capítulo, abrange a metodologia e a estrutura do experimento da pesquisa, sistematizada e realizada durante as aulas com os estudantes do curso técnico, na disciplina de projetos. São apresentados os instrumentos da coleta de dados e a forma de análise que visa compreender o movimento de ascensão do abstrato ao concreto e as situações que potencializaram a apropriação dos conhecimentos adquiridos nas relações individuais e coletivas.

No sexto capítulo, realizamos a análise dos dados produzidos, explicitando os movimentos de aprendizagem dos estudantes e as situações que potencializaram o desenvolvimento do pensamento teórico, estes analisados à luz das contribuições dos pressupostos teóricos explicitados e dos isolados realidade, contradição e consciência.

No sétimo e último capítulo, apresentamos as considerações finais da pesquisa e as possíveis contribuições para se pensar a reestruturação do ensino técnico da rede privada.

2 TRABALHO E APRENDIZAGEM: APROXIMAÇÕES E DESAFIOS

Entender algumas particularidades do percurso histórico do homem e sua relação com o instrumento e a aprendizagem no trabalho é uma maneira fundamental para compreendê-lo na essência, contrariamente ao que superficialmente é apresentado pelas empresas para justificar a execução de um trabalho por via do conhecimento fragmentado. Quanto mais aprofundamento teórico sobre a história do homem no trabalho, nas mudanças culturais e sociais e suas respectivas relações no processo produtivo, melhoram as chances de tentarmos perceber e modificar o presente. “A história, pelo contrário, força a diferenciar e qualificar, ao longo dos séculos, as diferentes formas e concepções de trabalho humano” (NOSELLA, 2012, p. 43).

Um significado etimológico do termo trabalho, originado do grego, da palavra *tripalium*, inicialmente estava vinculado ao instrumento da lavoura, mas depois foi ressignificado pelos romanos para identificar um instrumento de tortura de três paus, que serviu para acometer os escravos. Porém, com o advento das transformações sociais na Europa, impulsionado pelo trabalho manufatureiro e industrial, gerador do êxodo rural, o trabalho passou a ter mais importância na sua relação com o produto e a mercadoria e menos sobre as habilidades das mãos.

Na história, o trabalho aparece muitas vezes associado ao princípio da dominação de uns sobre os outros. Por exemplo, os povos da *Mesopotâmia*⁴ viviam nas proximidades dos rios em decorrência do clima árido e a escassez de chuva; no entanto, “essas áreas atraíram grupos nômades e seminômades, das montanhas e do deserto, que atacavam as populações sedentárias que viviam nos vales e nas planícies, onde havia áreas férteis para plantar e criar rebanhos” (COTRIM, 2013, p. 57).

Devido ao enfrentamento e às lutas, cada povo tinha seu período de dominação sobre o outro. Além disso, o trabalho e a aprendizagem por meio do desenvolvimento da agricultura e da criação de animais eram práticas comuns daquelas civilizações. Segundo Cotrim (2013, p. 58), foi por isso que os povos “[...] permaneceram mais tempo nos lugares que ocupavam e formavam aldeias agrícolas e pastoris”. Nesse contexto, passaram a realizar diversas transformações naquele lugar, adaptaram suas necessidades às condições naturais daquela região; e, assim, modificavam a *divisão de seu trabalho*:

⁴ Onde atualmente compreende parte do Iraque, “o nome Mesopotâmia, que significa “terras entre rios”, foi atribuído à região pelos antigos gregos devido à sua localização, entre os rios Tigres e Eufrates” (COTRIM, 2013, p. 57).

[...] no interior das comunidades. Alguns grupos dedicaram-se mais a certos ofícios e técnicas ligados à agricultura, enquanto outros se especializaram na fabricação de instrumentos de metal, na produção de cerâmica, na construção de canais de barragem, na confecção de tecidos, nas atividades do comércio, etc. (COTRIM, 2013, p. 58).

À medida que a população e as famílias foram crescendo e se constituindo naquele território, pelas aldeias, vilas, “[...] muitas famílias já controlavam seus próprios campos e plantações, e algumas delas negociavam com outras, trocando, por exemplo, alimentos por objetos de cerâmica e instrumentos de metal” (COTRIM, 2013, p. 58). São detalhes que apontam a troca de mercadorias e a acumulação de bens, num período entre o terceiro e segundo milênio antes de Cristo, que se constituiu pelo interesse econômico das famílias mais poderosas. O aumento da população transformou as aldeias em cidades, sendo que tais fatores, “[...] aliados ao crescimento do intercâmbio econômico e social, impulsionaram novas formas de organização do trabalho [...]” (COTRIM, 2013, p. 59). Assim, a vida da sociedade passou a ser decidida pelos grupos mais poderosos representados pelos sacerdotes e reis.

Os bastidores dessa curta abordagem histórica sobre o povo da Mesopotâmia, um dos mais antigos de que se tem conhecimento, nos apresenta algumas características comuns da vida em sociedade: dominação; organização e divisão do trabalho; técnicas e fabricação de instrumentos; troca de mercadorias; acumulação de bens; relações de poder; como também o controle da minoria sobre a maioria.

O homem, no processo de execução do trabalho contínuo e social, produz conhecimento e valores culturais. Dessa maneira, transfere o próprio aprendizado às próximas gerações que, sucessivamente, repassam esses conhecimentos. Segundo Leontiev (1980, p. 54-55):

Se se desse no nosso planeta uma catástrofe e sobrevivessem apenas as crianças, desaparecendo toda a população adulta, apesar do gênero humano não deixar de existir, no entanto, a história da humanidade ficaria inevitavelmente cerceada. Os tesouros da cultura continuariam a existir fisicamente, mas não haveria ninguém que os desse a conhecer às gerações seguintes. As máquinas deixariam de funcionar, os livros deixariam de se ler e as obras de arte perderiam o seu valor estético. A história da humanidade teria de começar de novo (LEONTIEV, 1980, p. 54-55).

Outro fato importante está na relação direta do homem com a natureza, pois a criação dos instrumentos, da própria produção agrícola e pastoril, entre outras, se deve à transformação realizada pelo homem que modifica a si e ao próprio meio onde vive. O problema emerge do aumento populacional das comunidades e, com isso, passa a criar um

processo no qual a atividade do homem engloba também a troca de produtos, ou seja, o comércio. Nessa relação, aparece a composição do valor de uso e de troca das mercadorias e a decadência do caráter útil da mão de obra do homem trabalhador:

Ao desaparecer o caráter útil dos produtos do trabalho, desaparece o caráter útil dos trabalhos neles representados, e desaparecem também, portanto, as diferentes formas concretas desses trabalhos, que deixam de diferenciar-se um do outro para reduzir-se em sua totalidade a igual trabalho humano, a trabalho humano abstrato (MARX, 1996a, p. 168).

Com o aparecimento da relação econômica entre as comunidades pelo processo de troca das mercadorias, a mão de obra do homem passa a ser vista desvinculada do produto de trabalho, pelas próprias pessoas que o adquirem. Dessa maneira, as comunidades passam a desaparecer, pois:

A troca de mercadorias começa onde as comunidades terminam, em seus pontos de contato com outras comunidades ou com membros de outras comunidades. Tão logo as coisas se tornam mercadorias no exterior da comunidade, tornam-se também por repercussão mercadorias no interior da vida comunal (MARX, 1996a, p. 212).

Essa modificação incorpora um viés diferente ao processo produtivo, atribui um novo sentido ao trabalho para o homem que sofre as consequências da nova relação do produto com o meio social. Nesse sentido, a aprendizagem do trabalho é conduzida também para fins alheios às próprias necessidades de subsistência do homem:

As coisas são, em si e para si, externas ao homem e, portanto, alienáveis. Para que a alienação seja recíproca, basta que os homens se defrontem, tacitamente, como proprietários privados daquelas coisas alienáveis e, portanto, por intermédio disso, como pessoas independentes entre si (MARX, 1996a, p. 212).

A separação entre homem (criador) e seu produto (criação) altera totalmente sua relação com o meio natural e social. Desvincula-se do seu contato direto com a natureza e altera-se a ideia de produzir para os interesses particulares de subsistência, sendo fixados outros interesses ligados à produção do produto, muitas vezes contrários à própria vontade.

Quando um valor de uso sai do processo de trabalho como produto, outros valores de uso, produtos de processos anteriores de trabalho, entram nele como meios de produção. O mesmo valor de uso constitui o produto desse trabalho, e o meio de produção daquele. Produtos são, por isso, não só resultados, mas ao mesmo tempo condições do processo de trabalho (MARX, 1996a, p. 300).

O sentido e a relação do homem com seu próprio produto de trabalho, de criação, mostram-se modificados e agora aprender um ofício tem a finalidade de produzir a mercadoria para um determinado fim secundário, indireto; e não mais para satisfazer a necessidade de subsistência pessoal, da família e da comunidade. Em partes, a própria matéria-prima do produto é fornecida pelo maior interessado em produzi-la e não mais retirada da natureza pelo seu criador.

Uma nova relação entre homem e o produto diante do processo de produção modificam as relações entre as comunidades, “entretanto, não só as relações entre uma nação e outra, mas também toda estrutura interna de cada nação, dependem do nível de desenvolvimento de sua produção e de seus intercâmbios internos e externos” (MARX & ENGELS, 2001, p. 11). Ainda segundo Marx & Engels (2001, p. 12) a divisão do trabalho gera separações entre o trabalho comercial e agrícola, entre cidade e campo, bem como promove o desenvolvimento de diversas subdivisões entre os indivíduos.

Na Europa, entre os séculos XI e XII, a relação entre as nações, na maioria dos países, foi favorecida pelas proximidades das fronteiras e as navegações. Podemos citar com relação a isso os interesses do Estado moderno e da nobreza, no feudalismo; as técnicas de produção do campo, como a introdução do arado e o rodízio de três campos, quando a cada ano “[...] um dos três campos de terra lavradia ficava em repouso (transformado em pastagem), ao passo que outro se destinava à cultura dos trigos de março e o último às sementeiras de outono. No ano seguinte mudava-se de campo e assim ia-se promovendo a rotação dos campos” (OLIVEIRA, 2007, p. 14-15). Assim, deslocaram parte dos camponeses às cidades, que passaram a trabalhar no comércio de mercadorias e no artesanato, favorecidos pela criação das feiras e das trocas comerciais.

Devido a tais condições político-sociais, o homem deixou seu *habitat* natural, rumou do campo para as cidades organizadas, sendo praticamente obrigado a aceitar as condições de trabalho que o sistema daquela época lhe dispunha. Marx & Engels (2001, p. 56-57) descrevem o processo de junção do homem do campo ao sistema de corporações:

A concorrência dos servos fugitivos que não cessavam de chegar às cidades, a guerra incessante do campo contra as cidades e conseqüentemente a necessidade de uma força militar urbana organizada, o elo constituído pela propriedade em comum de um determinado trabalho, a necessidade de construções coletivas para venda de suas mercadorias, numa época em que os artesãos eram também comerciantes, e proibição de que pessoas não qualificadas usassem essas construções, a oposição dos interesses das diferentes profissões, a necessidade de proteger um trabalho aprendido com dificuldade e a organização feudal do país inteiro levaram os trabalhadores de cada profissão a se unir em corporações.

Um novo modelo de organização comercial e urbano se formava na Europa, denominadas guildas, que “[...] eram corporações que, a partir do século XII, passaram a reunir as pessoas que nas cidades ou vilas trabalhavam no mesmo ramo ou ofício” (KUMPMANN, 2004, p. 6). Formavam unidades de produção artesanal, criadas por uma espécie de associações de profissionais que reuniam pessoas do mesmo ramo de trabalho e tinham suas próprias regras de fabricação e qualidade. Cada guilda ofertava uma atividade profissional ligada ao comércio daquela época como o de alfaiates, construtores, ferreiros, sapateiros, entre outras, sendo o trabalho realizado em oficinas individuais. Os profissionais, à medida que se reuniam em grupos e formavam associações, passaram a hierarquizar categorias profissionais da seguinte forma: mestre, artífices ou oficiais e aprendizes.

O ensino de um ofício no sistema das guildas era hierarquizado iniciando-se pelo aprendiz, podendo ocorrer uma progressão para artífice e, ao final, quando se atingisse o grau máximo, a obtenção do título de mestre. A comprovação de *competência* era expedida somente para o mestre, por meio de um documento denominado *escrito de competência*; entretanto para os ofícios anteriores se comprovaria sua obtenção mediante a expedição de um certificado (KUMPMANN, 2004).

O aceite para ingresso nas guildas se efetivava por meio de um período de testes, sendo que as famílias deveriam custear a permanência daquele indivíduo e os períodos de aprendizagem dependiam do tipo de ofício que o aprendiz era incumbido de realizar. Após o término do aprendizado, o artífice ficava livre para praticar seu novo ofício e, quando adquirisse experiência suficiente, solicitava a admissão numa guilda como mestre. As guildas, na maior parte das cidades, desempenhavam um papel importante na vida política, entretanto, a influência perante os poderes das organizações desencadeava conflitos, sobretudo ao impedir seus membros de abrirem seu próprio negócio (KUMPMANN, 2004).

A partir do século XVII, a Europa contava com uma diversidade de modelos de educação, sendo então abolido o sistema de guildas devido às convulsões políticas, diferenças nos ritmos do processo de industrialização e influências culturais, religiosas e filosóficas daquela época. Talvez esse modelo de trabalho tenha sido historicamente uma maneira mais contundente de categorização das profissões, especialmente porque acompanhava o formato de um processo produtivo vinculado ao aprendizado sistematizado.

Na França, por meio de um sistema regulamentado pelo Governo, no século XVIII, o campo das ciências naturais, sob a influência do Iluminismo, era destaque nas instituições e tornou-se um modelo para o ensino técnico na Europa.

As ações educativas em Portugal surgiram associadas às da Igreja Católica. O ensino técnico secundário obteve uma segunda reformulação em meados de 1948; e, ainda que sofrendo discriminação em relação ao *ensino liceal*⁵, foi uma alternativa profissionalizante, porém, não propiciava acesso direto aos outros níveis de ensino. A iniciativa da realização do ensino técnico em Portugal na história foi marcante quando da criação das instituições pelo então Marquês de Pombal no século XVIII, que, paralelamente ao desenvolvimento do ensino industrial e comercial no final do século, contava com vinte e oito escolas técnicas.

2.1 Revolução Industrial: a distância do pensar e a imposição de um fazer empírico

Poderíamos dizer que a Revolução Industrial na Inglaterra foi um divisor de águas na história da sociedade europeia, influenciada pelas mudanças nos processos produtivos, tendo como pioneira a indústria do algodão (THOMPSON, 1987). Tal advento revolucionário ocorreu entre os séculos XVIII e XIX, promovendo a continuidade do distanciamento entre o homem e seu produto, agora pela máquina-ferramenta, que segundo Marx (1996b, p. 9), é “[...] um mecanismo que, ao ser-lhe transmitido o movimento correspondente, executa com suas ferramentas as mesmas operações que o trabalhador executava antes com ferramentas semelhantes”. Portanto, estaríamos diante da substituição do trabalho artesanal do aprendiz pelo trabalho assalariado de um operário. Além de desvincular, mais ainda, o homem de sua criação, inicia-se um processo acelerado de consumo e destruição da própria natureza, sob os interesses orquestrados por aquele que realmente não produz, intitulado empresariado. Contrariamente, a Revolução Industrial impulsiona novas aprendizagens do trabalho ao criar o ensino profissional e o desenvolvimento de métodos e técnicas empregadas na produção.

Com o desenvolvimento da maquinaria industrial são apresentadas ao homem novas concepção de trabalho, das técnicas, das regulações, de limitações, isto é, a máquina passa a ser sua concorrente direta na execução de suas práticas:

Enquanto impõe nas oficinas individuais uniformidade, regularidade, ordem e economia, aumenta, por meio do imenso estímulo que a limitação e a regulamentação da jornada de trabalho impõe à técnica, a anarquia e as catástrofes da produção capitalista em seu conjunto, a intensidade do trabalho e a concorrência da maquinaria com o trabalhador (MARX, 1996b, p. 130-131).

⁵ O ensino liceal era a denominação para o ensino secundário daquela época.

Para Vázquez (1968, p. 195), “no processo de trabalho, o homem, valendo-se dos instrumentos ou meios adequados, transforma um objeto obedecendo a uma finalidade. Na medida em que materializa certa finalidade ou certo projeto, ele se objetiva de certo modo em seu produto”. A aprendizagem desenvolvida anteriormente pelo homem do campo tinha uma relação direta com a natureza; e o próprio instrumento sofre sua primeira transformação, enfatizada anteriormente, pelo trabalho realizado nas corporações de ofício do artesanato:

Ao lado da graduação hierárquica surge a simples separação dos trabalhadores em qualificados e não qualificados. Para os últimos os custos de aprendizagem desaparecem por inteiro, para os primeiros esses custos se reduzem, em comparação com o artesão, devido à função simplificada. Em ambos os casos cai o valor da força de trabalho (MARX, 1996a, p. 465-466).

Com a chegada da produção mecanizada modificam-se ainda mais essas relações e o principal sentido do trabalho para o homem é substituído pelo salário, ao invés da sua relação mais direta com o produto. Seu motivo, desvinculado do produto, é o salário e a aprendizagem daquela função se transforma no meio para adquiri-lo. Além disso, as operações repetitivas que são desenvolvidas na operação da máquina são muito diferentes daquelas realizadas no campo e, principalmente, no ofício como artesão:

A máquina, da qual parte a Revolução Industrial, substitui o trabalhador, que maneja uma única ferramenta, por um mecanismo, que opera com uma massa de ferramentas iguais ou semelhantes de uma só vez, e que é movimentada por uma única força motriz, qualquer que seja sua força. Aí temos a máquina, mas apenas como elemento simples da produção mecanizada (MARX, 1996a, p. 11).

A máquina de trabalho subtrai do homem, parte de suas habilidades manuais e, conseqüentemente, modifica a relação de seu pensamento com os meios pelos quais o indivíduo desenvolve o intelecto, o trabalho. “Enfim, tanto o contexto político quanto a máquina a vapor tiveram a maior influência sobre a formação da consciência e das instituições de classe operária” (THOMPSON, 1987, p. 21).

O aumento acelerado da população nas cidades, a exploração econômica mais intensa, camponeses empobrecidos, todas essas mudanças geraram uma verdadeira reorganização da sociedade política e econômica na Europa. Nas indústrias domésticas, afirma Thompson (1987, p. 21), “[...] os pequenos mestres foram cedendo lugar aos grandes empregadores (industriais e atacadistas), e a maioria dos tecelões e dos fabricantes de pregos tornaram-se trabalhadores assalariados externos, com um emprego mais ou menos precário”.

No período de transição do trabalho artesanal ao fabril, diversas contradições apareceram no decorrer das mudanças. A injustiça da exploração capitalista foi denunciada numa carta de um oficial fiandeiro de algodão, citado por Thompson (1987, p. 25), antes de iniciar uma greve em 1818, na cidade de Manchester. Vejamos alguns trechos:

Primeiro, então, sobre os patrões: com poucas exceções, são um grupo de homens que emergiram da oficina algodoeira, sem educação ou maneiras, exceto as que adquiriram nas suas relações com o pequeno mundo dos mercadores na Bolsa de Manchester.

O escravo negro nas Índias Ocidentais, mesmo trabalhando sob um sol tórrido, tem provavelmente uma brisa suave que às vezes o refresca, um pedaço de terra e tempo para cultivá-la. O escravo fiandeiro inglês não desfruta do céu aberto e das brisas. Enclausurado em fábricas de oito andares, ele não tem descanso até as máquinas pararem, e então retorna à sua casa, a fim de se recuperar para o dia seguinte.

Esses males surgiram com o terrível monopólio que existe nos distritos em que a riqueza e o poder se concentraram nas mãos de poucos, que, com todo seu orgulho, se imaginam senhores do universo.

Nesses adventos da experiência britânica, os grupos de operários já se organizavam para expressar suas indignações quanto às precariedades do trabalho, a exploração por parte do patrão, o sofrimento, destruição e exploração das famílias pelo sistema produtivo.

Ao mesmo tempo em que o sistema industrial acarretava todos esses malefícios aos trabalhadores, por outro lado, com o desenvolvimento da grande indústria, revolucionaram os modos de produção que eram praticamente estagnados. Conforme escreveu Marx (1996b, p. 114-115): “A indústria moderna nunca encara nem trata a forma existente de um processo de produção como definitiva. Sua base técnica é, por isso, revolucionária, enquanto a de todos os modos de produção anteriores era essencialmente conservadora”.

O surgimento das escolas de ensino profissional emerge dessa contradição e mudança do modo de sistema produtivo. A própria necessidade tecnológica e a conquista do poder político da classe operária contribuíram para o aparecimento da aprendizagem do trabalho:

Um momento, espontaneamente desenvolvido com base na grande indústria, desse processo de revolucionamento são as escolas politécnicas e agrônômicas, outro são as *écoles d'enseignement professionnel* em que filhos de trabalhadores recebem alguma instrução de tecnologia e de manejo prático dos diferentes instrumentos de produção. Se a legislação fabril, como primeira concessão penosamente arrancada ao capital, só conjuga ensino elementar com trabalho fabril, não há dúvida de que a inevitável conquista do poder político pela classe operária há de conquistar também para o ensino teórico e prático da tecnologia seu lugar nas escolas dos trabalhadores (MARX, 1996b, p. 116).

A história do homem no decorrer da própria relação com o trabalho sinaliza duas alterações significativas promovidas pelo revolucionário processo de mudanças do sistema produtivo: primeiramente o afastamento do indivíduo de seu objeto de criação (produto); consequentemente modifica o desenvolvimento do pensamento, antes pautado na sua relação direta com a natureza e seu instrumento. Por via da contradição, surge a *necessidade da aprendizagem* sob outra perspectiva de desenvolvimento profissional, das técnicas, da produção da própria máquina e da aprendizagem perante os conhecimentos teóricos e práticos daquela nova tecnologia.

2.2 O ensino profissional no Brasil: abordagens importantes

[...] numa sociedade onde o trabalho manual era destinado aos escravos (índios e africanos), essa característica “contaminava” todas as atividades que lhes eram destinadas, as que exigiam esforço físico ou a utilização das mãos. Homens livres se afastavam do trabalho manual para não deixar dúvidas quanto a sua própria condição, esforçando-se para eliminar as ambiguidades de classificação social (CUNHA, 2000a, p. 90).

A partir da Lei Áurea, isto é, a Lei Imperial nº 3.353 de 13 de maio de 1888 e ao final do período Imperial em 1889, ocorreu à abolição legal do trabalho escravo no Brasil. Contávamos com uma economia agrária de exportação e o trabalho rural. A verdadeira consolidação do ensino técnico e profissional no Brasil ocorreu por meio do Decreto nº 787, de 11 de setembro de 1906, pelo então Presidente do Estado do Rio de Janeiro, Nilo Peçanha, que promoveu a criação, naquela unidade federativa, de três escolas destinadas ao ensino de ofícios (Campos, Petrópolis e Niterói) e uma de aprendizagem agrícola em Paraíba do Sul.

Posteriormente, após a morte de Afonso Pena, Presidente da República, Nilo Peçanha assume a presidência do Brasil e cria, pelo Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909, dezenove Escolas de Aprendizes Artífices, incluindo a de Campos, no Rio de Janeiro, sendo anteriormente inauguradas e extintas as de Petrópolis e Niterói, por falta de recursos e inadequações, de acordo com as alegações do Presidente do Estado do Rio de Janeiro daquela época, Alfredo Backer (CUNHA, 2000a).

A criação das escolas foi resultado de motivação política e não econômica, a título de presença do Governo Federal nos Estados, mas tinham como finalidade oferecer mão de obra para apoiar as indústrias:

A finalidade manifestamente educacional das escolas de aprendizes artífices era a formação de operários e contramestres, através de ensino prático e conhecimentos técnicos necessários aos menores que pretendessem aprender um ofício em “oficinas de trabalho manual ou mecânico que foram mais convenientes e necessários ao estado em que funcionar a escola, consultadas, quanto possível, as especialidades das indústrias locais” (CUNHA, 2000a, p. 95).

No início de seu funcionamento as escolas federais atenderam inúmeros estudantes, contudo, na década de 1920, começaram a entrar em decadência. Segundo Cunha (2000a, p. 96), tais ofícios “[...] eram os de marcenaria, alfaiataria e sapataria, mais artesanais do que propriamente manufatureiros, o que mostra a distância entre os propósitos industriais de seus criadores e a realidade diversa de sua vinculação com o trabalho fabril”. Somente a escola de aprendizes e artífices paulista era uma das poucas que oferecia cursos ligados à produção fabril.

Na rede Estadual de ensino de São Paulo, efetivamente, pela Lei nº 1.184, de dezembro de 1909, ampliou-se o número de escolas articuladas com as fábricas para atender meninos e filhos de operários. Tinham um total de 22 cursos em todo o Estado e ofertavam matérias de conhecimentos gerais e específicos. “O ensino deveria levar em conta os destinatários específicos, isto é, a população operária, assim como a necessidade de despertar sua motivação pelo emprego de exemplos ligados a aplicação prática dos conhecimentos que se pretendia transmitir” (CUNHA, 2000b, p. 141).

A Lei (SP) nº 1.711, de 27 de dezembro de 1919, determinou que as oficinas e os cursos oferecidos devessem levar em conta a demanda da região local. No interior a intenção era fixar o operário na própria localidade, evitando sua saída com aplicação das habilidades aprendidas no curso. Ainda conforme Cunha (2000b, p. 114), “na Escola Profissional Masculina visava-se à *educação integral do trabalhador*, evitando-se a especialização num ofício limitado. O aluno deveria passar por todas as oficinas”.

Entre o período de 1909 até 1935 foram criadas, segundo Cunha (2000b, p. 148), “a escola profissional primária, que ministrava o curso vocacional e as duas primeiras séries do curso profissional; a escola profissional secundária, que ministrava também a 3ª série; e o instituto profissional, que ministrava mais duas séries de aperfeiçoamento”. Em 1934, foram criados os núcleos de ensino profissional, promovidos pelas empresas privadas e pela prefeitura, a fim de complementar o ensino em outras modalidades como, nesse caso, especiais para ferroviários.

A rede Estadual de ensino profissional obteve mais sucesso que a do ensino Federal ao propor articulação com as fábricas e cursos mais ligados ao setor fabril. Atendiam os meninos e filhos de operários, porém, a iniciativa do Governo Estadual de ter aumentado a quantidade de escolas acabou trazendo mais indústrias para a cidade paulista. “É esse o momento em que ocorre um aumento da indústria paulista, sem precedentes, a que correspondia à criação das escolas profissionais como resposta do Estado a formação do mercado de trabalho” (CUNHA, 2000b, p. 142).

Analisando as escolas profissionais datadas do período de criação até meados de 1940, aquelas criadas pelo Governo Federal, aos poucos perderam a finalidade de ensinar aquilo que de início havia sido proposto, o ofício ligado à manufatura e o trabalho industrial, além do fato de serem criadas por interesses políticos e não econômicos. É justamente nessa época, década de 1940, que é criado o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), instituição privada na qual discutiremos em detalhes a seguir.

2.3 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

Criação e decisões políticas

As primeiras argumentações contidas em SENAI (1992) trazem que os chefes da indústria, na década de 40, foram pressionados pelo mercado internacional para que seus produtos tivessem a mesma qualidade dos estrangeiros. Nessa época a demanda da produção encontrava-se acelerada devido à guerra e às imigrações e, por isso, os empresários, juntamente com o governo brasileiro, idealizaram uma instituição que formasse mão de obra especializada, a fim de modificarem o processo produtivo das indústrias. Nesse contexto, o SENAI foi criado oficialmente pelo Decreto-Lei nº 4.048, de 22 de janeiro de 1942 do Governo Federal, do então presidente da República Getúlio Vargas. As informações que constam em SENAI (1992) apontam uma instituição idealizada por Euvaldo Lodi e Roberto Cochrane Simonsen.

Segundo dados da FGV (2014, grifos nossos), Euvaldo Lodi, na época, presidente da Confederação Nacional da Indústria (CNI), era Engenheiro, integrou a Comissão Nacional de Siderurgia, assumiu a presidência do Centro Industrial de Juiz de Fora (MG), deu apoio ao movimento armado que depôs Washington Luís e levou Getúlio Vargas à presidência da República. Em 1944, junto com João Daudt de Oliveira, chefiou a delegação brasileira enviada à Conferência de Bretton Woods, nos EUA, que criou o Fundo Monetário

Internacional (FMI) e o Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento (BIRD). Em 1947, elegeu-se deputado federal por Minas Gerais na legenda do Partido Social Democrático (PSD). Reeleito por duas vezes, permaneceu na Câmara Federal até 1956, quando faleceu em um desastre de automóvel entre São Paulo e Jundiaí.

Roberto Cochrane Simonsen, presidente da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), antigo Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (CIESP), era Engenheiro Civil e concluiu seu curso na Escola Politécnica de São Paulo, em 1909. Em 1912, assumiu a chefia da Diretoria Geral da Prefeitura de Santos e fundou a Companhia Construtora de Santos. Em 1932, Simonsen assumiu papel destacado na direção do Movimento Constitucionalista de São Paulo, deflagrado contra o governo federal. Com o fim do Estado Novo e a redemocratização do país, ingressou no Partido Social Democrático (PSD), pelo qual elegeu-se senador por São Paulo, em 1947. Um ano antes, havia se tornado o primeiro economista a conquistar uma cadeira na Academia Brasileira de Letras (ABL) (FGV, 2014).

Euvaldo e Roberto foram os grandes articuladores políticos do grupo industrialista. “Esse grupo não só nutria admiração quase incondicional pela civilização norte-americana, como logo começou a tomar medidas práticas para aplicação dessa ideia no Brasil” (SENAI, 1991, p. 54-55). Mas, o principal colaborador ilustre e importante no cenário da instituição de ensino profissional seria Roberto Mange, o primeiro Diretor Regional do SENAI de São Paulo e um dos pioneiros do ensino profissionalizante no Brasil.

O crescimento da população operária devido à imigração e à crise do café não foi suportado pela indústria paulista, então, “[...] alguns empresários já vislumbravam na introdução da Organização Racional do Trabalho no Brasil uma solução mais eficiente, que garantiria a continuidade do desenvolvimento industrial” (SENAI, 1991, p. 61). Por isso, em 23 de julho de 1931, fundou-se em São Paulo, o Instituto de Organização Racional do Trabalho (IDORT), o qual “[...] tratava-se de uma entidade que deveria coordenar e incentivar a adoção de princípios de Organização Racional do Trabalho, em diversos setores da sociedade, colocando essa doutrina como uma alternativa para solucionar os graves problemas por que passava o Brasil [...]” (SENAI, 1992, p. 58).

Para a efetivação desse *método racional*⁶ idealizado, criou-se o Curso de Mecânica no Liceu de Artes e Ofícios em 1923, pelo professor Mange, pois “o curso colocava em prática os princípios racionais e metódicos da Organização Racional do Trabalho na formação

⁶ Seria a aplicação dos métodos de produção de Taylor, de Fayol e de Ford na organização dos cursos.

de mão-de-obra qualificada” (SENAI, 1991, p. 61). Além disso, Mange também foi chamado “[...] para implantar o Serviço de Ensino e Seleção Profissional da Estrada de Ferro Sorocabana – uma iniciativa do Estado sob direta orientação da ferrovia” (SENAI, 1991, p. 62).

Estaríamos diante do início da composição de um método racional de ensino e aprendizagem, impulsionado pela ideologia empresarial e influenciado pelos conhecimentos de Roberto Mange, das doutrinas da racionalização trazidas da Europa, sendo que isso “[...] tomou corpo em 1920, com a criação, na França, da “Conférence de l’Organisation Française”, e se consolidou em 1924 e 1925, no I e II Congressos Internacionais de Organização científica, em Praga e Bruxelas, respectivamente” (SENAI, 1992, p. 57).

Roberto Mange “[...] tomava contato com a psicotécnica, ou seja, com a psicologia aplicada ao estudo do fator humano na produção” (SENAI, 1992, p. 57). A experiência e aplicações do professor Mange, durante esse período, aliadas aos interesses dos industrialistas e o apoio do Governo nos investimentos, resultaram na idealização do SENAI:

A qualificação técnica da mão-de-obra disponível, elemento essencial nesse processo, já vinha sendo encaminhada através de experiências importantes, mas de abrangência limitada. Entre essas, salientavam-se as ações do engenheiro Mange no Liceu de Artes e Ofícios e no Centro Ferroviário de Ensino e Seleção Profissional, em São Paulo. Por força da aproximação entre governo e empresários, a solução mais efetiva para esta questão tomaria corpo no final da década de 30, para se tornar realidade incontestável em 1942 (SENAI, 1991, p. 71).

Há relatos anteriores de que a criação de uma escola profissional de aprendizes industriais já vinha sendo arquitetada pelo Governo brasileiro e até havia sido recusada pelos seus idealizadores. Segundo Cunha (2000a), no ano de 1938 o Ministério da Educação propôs um projeto para criação de escolas de aprendizes industriais que foi enviado ao CNI e a FIESP. A proposta, porém, havia sido rejeitada por Euvaldo Lodi e Roberto Simonsen, alegando falta de condições financeiras para arcar com o pagamento de mestres e aprendizes, bem como com gastos e operações das oficinas.

Diante da negativa do empresariado o governo assinou o Decreto-Lei nº 1.238/39 obrigando as empresas a manterem os cursos profissionais para adultos e crianças e também promoveram alguns benefícios aos trabalhadores. Getúlio Vargas então pressionou os empresários a assumirem a formação profissional prevista na Constituição, ao invés de cumprirem o que determinava o Decreto-Lei. Por outro lado, os empresários afirmavam que não existiam condições financeiras para investir devido à eclosão da Segunda Guerra Mundial e não chegavam a um denominador comum:

[...] longe de chegar a um consenso sobre como organizar o ensino profissional no país, o decreto nº 1.238, de 1939, e o relatório da comissão, que visava regulamentá-lo, acabaram por dar início a um conflito de bastidores entre o Ministério da Educação e Saúde e o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio. Enquanto o primeiro entendia que a questão do ensino industrial estava inserida dentro de um amplo projeto de reforma do ensino, o segundo perseguia objetivos muito mais compatíveis com as necessidades imediatas da indústria (SENAI, 1991, P. 120-121).

Nesse embate de interesses políticos e econômicos, formaram-se duas comissões para estudar a regulamentação do ensino profissional no Brasil. Getúlio Vargas acabou cedendo para a solução idealizada pelo Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, assinado, em 22 de janeiro de 1942, o Decreto idealizado pelos industrialistas e, logo em seguida, no dia 30 de janeiro de 1942, assina o Decreto-Lei nº 4.073, elaborado pela comissão do Ministério da Educação, instituindo a Lei Orgânica do Ensino Industrial (SENAI, 1991).

Posteriormente, estaríamos diante da grande conquista dos industrialistas, a contribuição financeira oferecida pela iniciativa pública do Estado diretamente para o SENAI, que se efetivou pelo do Decreto-Lei nº 6.246, de 5 de fevereiro de 1944:

Art. 1º A contribuição de que tratam os Decretos-lei nº. 4.048, de 22 de janeiro de 1942, e n. 4.936, de 7 de novembro de 1942, destinada à montagem e ao custeio das escolas de aprendizagem, a cargo do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, passará a ser arrecadada na base de um por cento sobre *[sic]* o montante da remuneração paga pelos estabelecimentos contribuintes a todos os seus empregados.

Art. 3º A contribuição adicional de vinte por cento, a que se refere o art. 6 do Decreto-lei n. 4.048, de 22 de janeiro de 1942, será calculada sobre *[sic]* e importância da contribuição geral devida pelos empregadores ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, na forma do art. 2º deste *[sic]* Decreto-lei.

Assim, por meio de repasses do Governo Federal, o SENAI é “[...] financiado com recursos públicos: contribuição parafiscal de 1% sobre o total da folha de pagamento mensal das empresas, vinculadas por lei à instituição. Empresas com mais de 500 empregados recolhem um adicional de 0,2% sobre a folha de pagamentos [...]” (MORAES, 2000, p. 83). Por meio desse breve relato histórico do ensino profissional, apresentamos o investimento do Governo Federal junto às iniciativas empresariais e as experiências profissionais de seus idealizadores levaram ao aprimoramento do ensino profissionalizante e à criação da maior escola profissionalizante privada do Brasil.

2.4 O SENAI no cenário político-educacional

A criação dos cursos técnicos do SENAI-SP aconteceu por meio de cooperações técnicas e convênios entre a própria instituição educacional e as empresas de outros países. Em meados da década de setenta, imperava uma visão produtivista⁷ da educação, o que acabou despertando interesse de empresários estrangeiros para investirem na formação de mão de obra no Brasil. Segundo SENAI (2007), ocorreu investimento internacional na construção de escolas como a de Aprendizagem Industrial na Mooca, que passou a ofertar o curso técnico de relojoaria pelo acordo firmado com o Governo da França. Em 1971, deu-se a implantação da escola técnica de Artes Gráficas, decorrente de um convênio com a Itália; e, também, a criação da escola Técnica Suíço-Brasileira de Mecânica de Precisão, em 1973, num convênio com a Suíça. Ainda, segundo SENAI (2007), se estabeleceu, nesse ano, a criação da unidade móvel de eletricista instalador, convênio nacional entre a Ferrovia Paulista SA (FEPASA) e SENAI, bem como a unidade móvel de comandos hidráulicos, fechado entre SENAI e Rexroth, empresa multinacional. Essas parcerias tinham por objetivo acompanhar o desenvolvimento tecnológico e científico emergente na década de setenta.

A ampliação dos cursos técnicos do SENAI acompanha o desenvolvimento econômico e, assim, o “SENAI-SP reorganizou sua estrutura administrativa no ano de 1977, consolidando importantes mudanças iniciadas no início da década. Ao lado da Divisão de Ensino, surgiram as divisões de: Pesquisas, Estudos e Avaliações; Assistência às empresas [...]” (SENAI, 2007, p. 120). Consequentemente, segundo SENAI (2007), criou-se também, em 1978, o lançamento do primeiro Telecurso de Leitura e Interpretação de Desenho Técnico Mecânico, iniciação do SENAI no campo do ensino a distância, bem como a difusão de semanas técnicas nas áreas do plástico, artes gráficas, mecânica de precisão e cerâmica, que tinham como objetivo divulgar o ensino profissionalizante para a sociedade.

No campo pedagógico, tentou-se instituir a pedagogia tecnicista. Segundo Saviani (1997, p. 13), buscou-se “[...] planejar a educação de modo a dotá-la de uma organização racional capaz de minimizar as interferências subjetivas que pudessem pôr em risco sua eficiência. Para tanto, era mister operacionalizar os objetivos e, pelo menos em certos aspectos, mecanizar o processo”. Nessa perspectiva, os meios se colocam como elementos principais de organização do ensino e os professores e estudantes em segundo plano, pois,

⁷ Mais detalhes ver Schultz, Theodore W. Custos da educação. In: Pereira, Luiz. Desenvolvimento, trabalho e educação: textos básicos de ciências sociais. Rio de Janeiro: Zahar editores, 1974, p. 86-99.

segundo Saviani (1997, p. 14), os professores estão subordinados “[...] à condição de executores de um processo cuja concepção, planejamento, coordenação e controle ficam a cargo de especialistas supostamente habilitados, neutros, objetivos, imparciais”. Ainda para Saviani (1997), é negada aos docentes e estudantes autonomia para decisão nos processos de ensino e aprendizagem, acarretando apenas a execução daquilo que lhes é colocado. Funciona diferentemente da pedagogia nova, que também impõe certas condições, mas oferece aos envolvidos a opção de decisão sobre os meios que utilizavam.

Na década de 1980, a instituição entra na era da informática com a introdução das máquinas com Comando Numérico Computadorizado (CNC) e Controle Lógico Programável (CLP). Importante salientar que, segundo SENAI (2007, p. 123), esse evento “[...] requer uma determinada teoria de aprendizagem que merece ser discutida em seus fundamentos e implicações”. Assim, a produção industrial reduz o tempo de operação e, conseqüentemente, a instituição SENAI reconstrói e encurta os modelos de treinamento dos operários, antes difundidos em longos anos de preparação e prática industrial. Além disso, fragmenta ainda mais o conhecimento gerado culturalmente e absorve as operações e ações ligadas às capacidades intelectuais dos estudantes, reduzindo o conhecimento ao estritamente necessário.

Segundo Antunes (2005, p. 41), em relação às máquinas informatizadas, “sua introdução utiliza-se do trabalho intelectual do operário que, ao interagir com a máquina informatizada, acaba também por transferir parte de seus novos atributos intelectuais a nova máquina que resulta desse processo”. Concordamos com o autor nesse sentido, mas ao se considerar o conhecimento produzido historicamente, a máquina se apropria de operações manuais estritamente humanas, não extingue, mas essa mudança nos processos de fabricação ressignifica o fazer e o pensar do trabalhador.

Acredita-se que a partir da década de 90, a educação profissional da rede SENAI passou a acompanhar mais de perto os avanços tecnológicos. A aceleração tecnológica dos meios de produção obriga a Educação Profissional a se adaptar aos novos tempos para não ficar atrás dessa incessante corrida mundial. Ainda conforme SENAI (2007), os efeitos da atualização tecnológica “[...] não recomenda o estabelecimento de projetos de longa duração, inibidores da criatividade e administrados burocraticamente. O que importa, neste caso, são os compromissos institucionais que caracterizam a atuação da entidade na década em curso [...]”.

Em relação à aprendizagem, “o jovem que se prepara para ingressar no mercado de trabalho, além da natural ansiedade pelo primeiro emprego, tem de estar preparado para se adequar a processos produtivos em constante mutação” (SENAI, 2007, p. 147). Diante dessa concepção, o SENAI, no ano de 2001, cria a Olimpíada do Conhecimento, evento que reúne

estudantes de todo o país. “Na competição, os jovens mostram habilidades técnicas e pessoais em avaliações elaboradas com base nas qualificações exigidas pelo mercado de trabalho e nos avanços tecnológicos” (SESI-SENAI, 2016, p. 1). Posteriormente, outro tipo de competição é criada em 2007 pelo SENAI: é o evento INOVA SENAI, cujo objetivo é inserir o professor e o estudante no desenvolvimento de projetos inovadores e passíveis de fabricação nos processos produtivos.

Dessa maneira, acredita-se que o Departamento Nacional do SENAI (SENAI-DN) cria mecanismos estratégicos que induzem os professores e estudantes a acompanharem o acelerado desenvolvimento dos processos produtivos. A inclusão de atividades extraclasse perpassa as obrigações escolares e prolonga, sem custos, o tempo dedicado e despendido dos envolvidos na criação de novas ideias para atender à demanda do empresariado. Ao mesmo tempo, inculca-se nos professores e estudantes, indiretamente, a própria ideologia de mercado de trabalho fundido num intenso esgotamento intelectual e físico, centrado na reprodução de um ambiente extremamente competitivo, que por si só condiciona o indivíduo a entender que a precarização do trabalho é algo normal e natural, próprio de uma nova era que se aproxima.

Antunes (2014, p. 51) explica que a nova morfologia do trabalho implica na precarização das condições de trabalho do indivíduo, incluindo diversas classes trabalhadoras, no entanto, as novas tendências estão:

Oscilando entre a grande *heterogeneidade* em sua forma de ser (gênero, etnia, geração, espaço, qualificação, nacionalidade etc.) e a impulsão tendencial para uma forte *homogeneização* que resulta da condição precarizada presente em distintas modalidades de trabalho que se ampliam em várias partes do mundo e também no Brasil, eles [trabalhadores] se convertem cada vez mais em partícipes ativos no desencadeamento de novas lutas sociais e sindicais que vêm se ampliando em escala global.

Nesse contexto, a CNI decide padronizar, em 2009, o processo educativo por meio da reformulação do sistema de ensino, ajustando a metodologia à pedagogia das competências (RAMOS, 2001). Então, planeja-se um sistema de implantação em todas as escolas da rede nacional do SENAI, inclusive na escola campo onde se realizou a presente pesquisa. A padronização se apoia na Lei das Diretrizes e Bases (LDB) da Educação e em outros documentos que já indicam, em seu próprio texto, a legitimação do termo competência.

Em meados de 2012, o SENAI-DN cria duas instituições que representam a própria ideologia das competências: os Institutos SENAI de Inovação (ISI), que segundo CNI (2016, p. 49) “[...] é uma unidade operacional do SENAI especializada em áreas de conhecimento transversais e focada em demandas do setor industrial [...]”; e os Institutos SENAI de

Tecnologia (IST), os quais “[...] são unidades operacionais do SENAI com estrutura física e de pessoas orientadas à prestação de serviço de alto valor agregado para os principais setores industriais de cada estado brasileiro” (CNI, 2016, p. 47). Os dois programas foram criados em apoio à indústria brasileira, conforme declaração a seguir:

O Programa SENAI de Apoio à Competitividade da Indústria Brasileira tem como finalidade estimular a inovação e o desenvolvimento tecnológico da indústria brasileira e elevar a oferta de Educação Profissional no país. Para isso, atua no aperfeiçoamento da estrutura física do SENAI, com reforma, modernização e construção de novas escolas, implantação de Institutos SENAI de Inovação, Institutos SENAI de Tecnologia e aquisição de 83 unidades móveis (CNI, 2016, p. 45).

A instituição amplia e expande a prestação de serviços tecnológicos e de pesquisa, anteriormente realizados pelas escolas, sendo apoiada pelo Governo Federal e financiada pelo Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES). “Assim, a meta da Rede de Institutos SENAI de Inovação e de Tecnologia é aumentar a produtividade da indústria brasileira e estimular a inovação em diferentes setores estratégicos” (CNI, 2016, p. 47).

Dessa forma, no discurso da instituição, identifica-se que a prioridade da Educação não são as pessoas, mas sim as instituições, a competitividade e o mundo do trabalho:

Em Educação, o objetivo do ciclo, iniciado em 2015, é consolidar Sesi, SENAI e IEL como referência em educação para o mundo do trabalho e da indústria, com prioridade na melhoria do ensino. O aumento da competitividade da indústria brasileira, por meio da redução de gastos com saúde e dos índices de absenteísmo e de presenteísmo, obtida a partir de ações para melhorar a qualidade de vida do trabalhador industrial, é o balizador do Foco Estratégico Qualidade de Vida (CNI, 2016, p. 15).

Em 2015, o SENAI justifica o corte destinado aos cursos em decorrência da crise econômica e financeira do país, porém, segundo CNI (2016, p. 16), o sistema de Ensino a distância (EAD) “[...] superou a quantidade de matrículas registrada em 2014, passando de 1.012.008, naquele ano, para 1.226.761, em 2015”. O argumento sobre a culpabilidade na crise econômica se contradiz quando há evidências de um aumento de matriculados, uma maior arrecadação. O que na realidade apresenta-se oculto nesse discurso é a forma como a instituição SENAI, principalmente em relação à Educação Profissional, tem modificado a oferta e os meios de acesso ao conhecimento para os estudantes e trabalhadores.

O próprio aumento de matriculados nos cursos de educação a distância e formação continuada, bem como os grandes investimentos, contrariam qualquer argumento de crise. O fato é que a redução dos cursos técnicos gratuitos significa menos custos para a instituição,

além da diminuição da oferta de cursos presenciais dessa modalidade. Os dados retirados dos relatórios anuais do SENAI-SP, comparados aos anos de matrícula de 2014 e 2015, mostram o aumento das matrículas do ensino a distância e a diminuição dos cursos técnicos gratuitos:

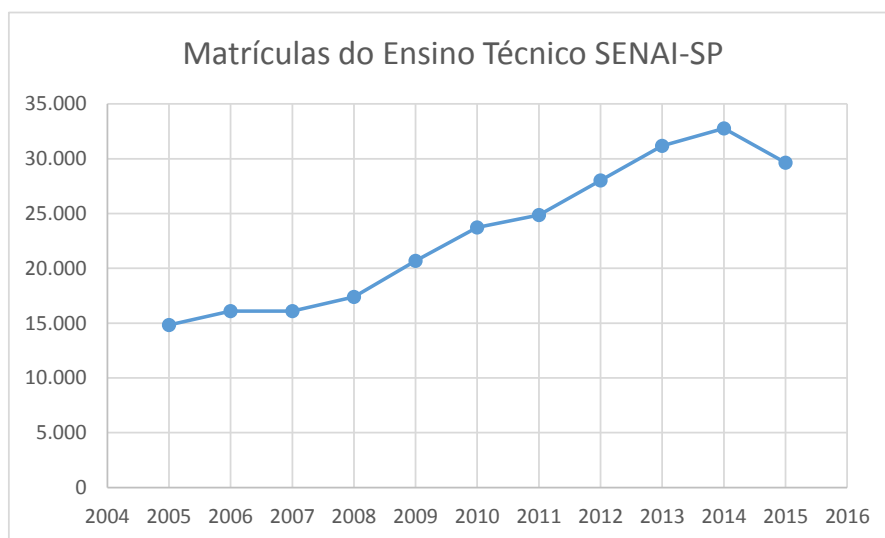
Quadro 01 – Comparativo de matrículas ano 2014 e 2015 do SENAI-SP

Tipo de curso	Ano 2014	Ano 2015
Técnico	32.775	29.649
à distância e formação continuada	662.961	700.395

Fonte: Adaptado de SENAI (2015) e SENAI (2016)

Só na escola campo, local de realização da pesquisa, a oferta presencial no período noturno diminuiu 75%, no período noturno, reduzindo a oferta de matrículas que era em todo semestre para uma turma a cada dois anos. Além disso, ao compararmos a oferta dos cursos técnicos gratuitos do SENAI-SP desde o ano de 2005, é a primeira vez que acontece uma diminuição no número de matriculados, conforme se evidencia no gráfico a seguir:

Figura 01 – Comparativo de matrículas do ano de 2014 e de 2015 do SENAI-SP



Fonte: Adaptado de SENAI (2015, p. 26) e SENAI (2016, p. 9).

O que significa uma menor oferta da aprendizagem no ensino técnico presencial? Diminuição da gratuidade e da formação em longo prazo; logo, um aumento da oferta dos cursos pagos e executados de forma flexível e em curto prazo. Desloca-se o eixo dos interesses institucionais para os cursos a distância e de formação continuada ao nível operacional, organizados por módulos, baseados na nova metodologia de competências, assim

reorganizada no ano de 2009. A reelaboração dos cursos técnicos em módulos e esquematizados em itinerários também facilita a possibilidade de ofertá-los de forma fragmentada nos cursos de Formação Inicial e Continuada e a distância, em curto prazo e em horários flexíveis ao estudante. Reafirma-se também o reconhecimento das práticas do trabalho em termos de certificação e fragmentação do ensino técnico presencial, haja vista a redução do custo operacional e da legitimação das capacidades atestadas pela metodologia com base no ensino por competências.

Em 2016, com os dados apresentados até o momento, há uma grande tendência da organização do ensino da instituição SENAI visar, primeiramente, à relação custo-benefício, ou seja, diminuição da oferta de cursos gratuitos e presenciais e o aumento dos cursos pagos a distância, visto que, conforme consta no Portal EAD SENAI-SP (2016a), estão sendo realizados estudos de implantação de quatorze modalidades de ensino técnico a distância e, em desenvolvimento, oito cursos técnicos a distância no ano de 2016; inclusive encontra-se nesse bloco o da escola campo de pesquisa, modalidade Refrigeração e Climatização de 1.200 horas.

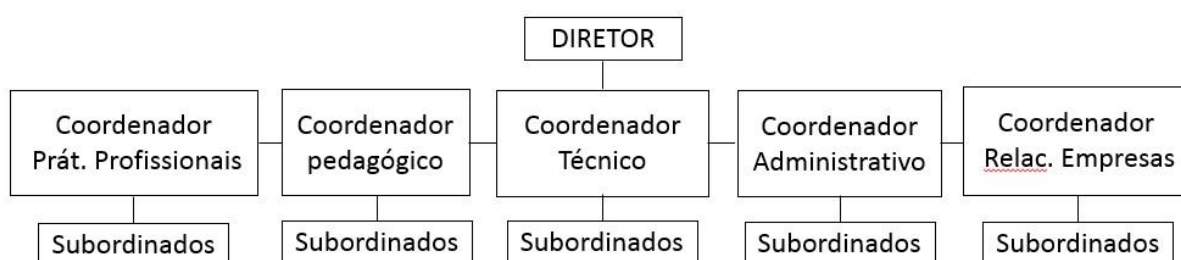
2.5 A escola SENAI da Rede Privada de Ensino

A escola campo da pesquisa localiza-se na cidade de São Paulo e, por questões de sigilo, tem seu nome substituído por “Rede Privada de Ensino”. Em relação à estrutura, segundo consta no Plano Escolar SENAI (2014), é uma escola de ensino profissionalizante, com terreno de 7.111 m² e 4.991m² de área construída, estruturada com 06 laboratórios, 14 oficinas, 13 salas de aula, além dos ambientes administrativos, refeitório com cantina, quadra de esportes, vestiário, banheiros, estacionamento e auditório para eventos. Oferta 693 matrículas para os cursos gratuitos regulares, quais sejam, técnico e aprendizagem industrial – ; bem como 8.819 matrículas para os cursos de oferta flexível, destinados à escola, comunidade e empresas.

Em 2014, a escola possuía 72 funcionários, sendo: 01 diretor, 05 coordenadores, 01 instrutor orientador, 01 supervisor de manutenção, todos os cargos de chefia; 01 orientadora educacional, 13 professores técnicos de ensino, 01 professora, 31 instrutores, todos os cargos de ensino; 04 assistentes de serviços, 05 assistentes administrativos, 02 recepcionistas, 01 bibliotecária, 04 oficiais de manutenção, 02 assistentes técnicos, todos os cargos de apoio; Além de funcionários terceirizados nos setores de vigilância, limpeza e refeição.

Os funcionários da escola encontram-se hierarquizados conforme uma estrutura funcional, ou seja, do mesmo modo como realizado numa empresa. Segundo Dinsmore (2005, p. 11), “Os membros das equipes se reportam somente a um gerente funcional e as empresas são compostas por funcionários especialistas”. Temos o diretor na primeira linha de hierarquias fazendo o papel do gerente funcional; os coordenadores, na segunda linha, exercendo as funções de funcionários especialistas; e o restante das pessoas figura como “subordinado” a cada coordenador, conforme organograma a seguir.

Figura 02 – Organograma Funcional de Funcionários



Fonte: adaptado de Plano Escolar SENAI (2014).

Nesse contexto, destacamos as “teorias do gerenciamento” que, segundo Ball (2011, p. 85, grifo nosso) são “[...] como mecanismo de objetivação, definem os seres humanos como sujeitos a serem administrados. Esse é um “discurso de direita”, que legitima o exercício da autoridade. Seu instrumento principal é a hierarquia de controle contínuo e funcional”.

De acordo com o Plano Escolar SENAI (2014), a escola iniciou suas atividades em 15 de abril de 1948, em prédio próprio, na cidade de São Paulo, com nome de “Escola SENAI do Ipiranga”, unidade cujo prefixo era C-08. Foi inaugurada, oficialmente, em 25 de maio de 1949; e no dia 26 de setembro de 1952 passou a chamar-se Escola SENAI “Rede Privada de Ensino”, em homenagem ao patrono, filho de Rodrigues Alves, doutorado em Medicina, político, fazendeiro e industrial no ramo de fiação e tecelagem, presidente do Conselho Regional do SENAI no período de 1942-1947 e falecido em 1952.

Essa instituição passou por diversas ampliações e modificações desde sua inauguração. Inicialmente, promovia cursos na área de mecânica e têxtil –, posto que no bairro se concentravam numerosas firmas da área têxtil – devido às demandas de mão de obra daquela época. A partir de 1951 até 1962, promoveu diversos cursos, dentre eles: curso vocacional (1951-1957), destinado a menores entre 12 e 14 anos; artes industriais (1957-

1959), destinado à preparação das professoras do ensino primário em parceria com o governo e o Ministério da Educação e Cultura (MEC); fundição, modelação, mecânica de automóvel (1956-1962); solda (1962-1969). Em 1969, passou a chamar-se Centro SENAI de Formação Profissional “Rede Privada de Ensino” e conservou apenas o curso de fundição. Em 1973 passa a ser subordinada de outra escola SENAI no Ipiranga, Centro de Formação Profissional (CFP) 1.13, e iniciaram-se os primeiros treinamentos de refrigeração residencial. Em 1975, recebe o nome de Escola SENAI “Rede Privada de Ensino” – Ensino Supletivo e a denominação do prefixo CFP sigilo, passando também a oferecer cursos supletivos para jovens e adultos.

Em janeiro de 1990, passou a oferecer cursos na área Refrigeração e Climatização em decorrência da parceria com a Associação Brasileira de Ventilação e Aquecimento (ABRAVA) e com o Sindicato da Indústria de Refrigeração, Aquecimento e Tratamento de Ar no Estado de São Paulo (SINDRATAR). Novamente, volta a chamar-se Escola SENAI “Rede Privada de Ensino”, nome que permanece até os dias atuais. Atualmente, oferece os seguintes cursos: Formação Inicial e Continuada (FIC), destinado ao público diverso; Curso de Aprendizagem Industrial (CAI), destinado aos menores aprendizes; e Curso Técnico (CT), destinado aos estudantes do ensino médio, este último o foco de nossa pesquisa.

A escola como instituição, fato revelado nas consultas ao documento Plano Escolar (2014) e aos arquivos disponibilizados do acervo da biblioteca, é administrada pelos interesses políticos, econômicos e de classe, haja vista que altera seu campo de atuação conforme intenções dos grupos sociais ligados à indústria e à política, pois se ajusta de acordo com a demanda do mercado de trabalho. Assim como também se adapta às necessidades do Governo, como nos seguintes casos: curso de formação de professoras para o ensino primário (1957); oferecimento do ensino supletivo (1975); e, mais recentemente, apoio ao Governo Federal, com a oferta do Programa Nacional do Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC) e ao Governo Estadual, no atendimento dos cursos do VIA-RÁPIDA, todos desde 2014.

2.6 O curso Técnico de Refrigeração e Climatização

O curso técnico é ofertado gratuitamente pelo SENAI-SP nos períodos manhã, tarde e noite. O pré-requisito para ingresso no período manhã e tarde é estar cursando o 2º ano do ensino médio; já no período da noite, o estudante deve tê-lo concluído. O ingresso definitivo ocorre pelo processo seletivo semestral, por meio de Vestibulinho.

O primeiro curso técnico de refrigeração e climatização na instituição escolar foi elaborado com base na Lei Federal 5.692/71 e na Deliberação CEE nº 23/83, sendo aprovado em 1991, pelo Parecer CEE nº 1.954/91, recebendo a denominação de “Curso de Qualificação Profissional IV”, com duração de seis semestres (três anos), carga horária de 3900 horas-aula, divididos em 3.000 horas de aula escolar e 900 horas de estágio supervisionado (SENAI, 2014, p.7).

Posteriormente, no ano de 1999, para atender a Lei de Diretrizes e Base da Educação (LDB) nº 9.394/96 e o Decreto-Lei nº 2.208/97, o SENAI-SP estipulou novas diretrizes ao curso técnico. No ano de 2001, a carga horária foi reduzida para 1.600 horas-aula, sendo 1.200 horas de aula escolar e 400 horas de estágio supervisionado. Segundo a Proposta Pedagógica (2007), o curso passou então a se chamar Curso Técnico de Refrigeração e Climatização e foram estruturados seus componentes curriculares organizados em módulos:

Quadro 02 – Disciplinas do curso técnico de refrigeração e climatização

Módulos	Semestre	Disciplina	Carga horária (h)	Habilitação
I	1º	Condicionamento de ar residencial	90	Conclusão do módulo I - Instalador e mantenedor em refrigeração e condicionamento de ar residencial Conclusão dos módulos I e II - Instalador e mantenedor em climatização Conclusão dos módulos I e III - Instalador e mantenedor em refrigeração comercial e industrial Conclusão dos módulos I, II, III, IV e estágio de 400h - Técnico de Refrigeração e Climatização (recentemente o estágio passou a não ser mais obrigatório)
		Refrigeração residencial	90	
		Elettricidade I	60	
		Desenho Técnico I	30	
		Termofluidomecânica I	30	
II	2º	Climatização	135	
		Elettricidade II	105	
		Desenho Técnico II	30	
		Termofluidomecânica II	30	
III	3º	Refrigeração comercial	75	
		Refrigeração industrial	90	
		Elettricidade III	60	
		Desenho Técnico III	30	
		Termofluidomecânica III	60	
IV	4º	Gestão ambiental	30	
		Gestão de recursos	45	
		Processos informatizados	60	
		Projetos	105	
		Termofluidomecânica IV	60	

Fonte: Adaptado de SENAI (2014, p. 7-8).

O curso técnico da escola campo teve sua carga horária reduzida por motivos estratégicos vinculados à reorganização escolar daquela época. Com a expansão dos cursos de graduação de três anos e a desvinculação do ensino médio e técnico, que também eram realizados em três anos, sustentar a estrutura anterior de seis semestres seria inconcebível. Por isso, entendemos que a redução da carga horária do curso técnico é também um reflexo da desvinculação do ensino médio e técnico.

2.7 A disciplina de projetos

Até o momento da realização da pesquisa, a elaboração dos elementos curriculares de cada disciplina seguia as Diretrizes para Elaboração de Elementos Curriculares (2002a) da Diretoria Técnica do SENAI-SP, que oferece ao professor a oportunidade de atuar na escolha e na organização do ensino, pois “[...] os Elementos Curriculares de um componente deve nortear decisões docentes em relação ao trabalho pedagógico a ser desenvolvido, fornecendo, inclusive, as indicações do comprometimento psico-pedagógico para com o processo de ensino e aprendizagem” (SENAI-SP, 2002a, p. 2).

No que se refere à prática pedagógica relacionada aos projetos, já antecipando nosso posicionamento contrário, segundo Duarte (2001), às pedagogias do lema “aprender a aprender”, nos sugere “[...] a instauração de um problema a ser investigado como fator determinante para desencadear uma série de ações articuladas entre si” (SERRÃO, 2006, p. 46). Portanto, orientamos os estudantes, segundo Rubtsov (1997), primeiramente, pela busca do conhecimento teórico, mas diante de problemas e situações reais a serem resolvidas. A escolha da disciplina de projetos deu-se pelo fato dela oferecer uma estrutura curricular flexível e – assim como outras disciplinas – nos possibilita desenvolvermos a formação do estudante com base em conhecimentos teóricos e conteúdo:

A abordagem didático-pedagógica **considera os conteúdos** relacionados neste documento como **base teórica indispensável** para aplicação de metodologia e desenvolvimento de técnicas e procedimentos para instalação, manutenção, inspeção e avaliação de desempenho de equipamentos de Climatização, que além de serem referenciais para a ação prática dos alunos, **lhes facilitarão o acesso ao universo científico e tecnológico**, presente hoje no mundo do trabalho (SENAI, 2002b, p. 9, grifos nossos).

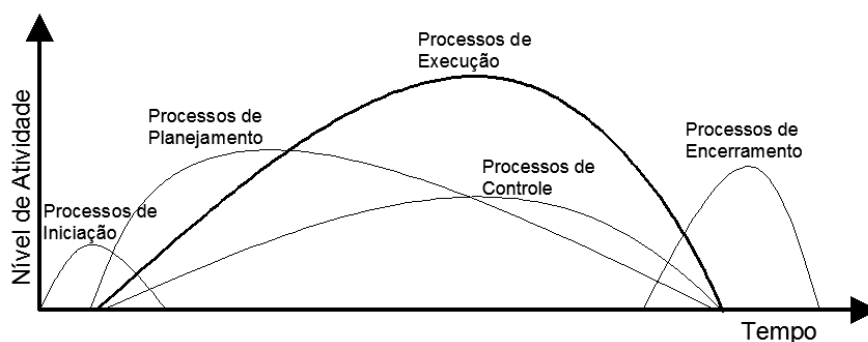
Apesar dos conteúdos dos Elementos Curriculares terem sido embasados nas prerrogativas da taxonomia de Bloom, “[...] cuja finalidade é auxiliar a identificação e a

declaração dos objetivos ligados ao desenvolvimento cognitivo [...]” (FERRAZ & BELHOT, 2010, p. 421), a abordagem por conteúdos se apresenta como condição e abre certos precedentes para que o professor atue com liberdade suficiente para propor ideias, estas ligadas aos processos de ensino que visam aproximar os conhecimentos gerais e profissionais, articular os conceitos gerais, aprofundar aquilo que “[...] está no seu enraizamento nas ciências como leis gerais que explicam fenômenos” (RAMOS, 2014, p. 213), bem como os específicos da ciência básica, que, “[...] por sua vez, configura-se pela apropriação de um conceito geral com finalidades restritas a objetos, problemas ou situações de interesse produtivo” (RAMOS, 2014, p. 213). Principalmente, aquelas vinculadas às ciências da Matemática, da Física na área de Climatização e Refrigeração.

Na metodologia de ensino adotada, adaptada por Arruda (2009), a organização e produção dos trabalhos escolares são realizadas em etapas, também denominadas de processos de gerenciamento, as quais, segundo o PMBOK (2004, p. 38) podem ser divididas da seguinte maneira: iniciação, planejamento, execução, monitoramento/controle e encerramento.

Esses processos, apesar de apresentarem um caráter aparentemente individual, relacionam-se e formam o chamado ciclo de vida do gerenciamento de um projeto. Em cada nível de atividade são coletadas informações características de cada processo específico que compõe um todo. Temos um exemplo, das articulações dos processos de gerenciamento, conforme ilustra a figura a seguir.

Figura 03 – Articulação dos grupos de processos.



Fonte: Dinsmore (2005, p. 04).

Esse sistema, apesar de ter suas raízes ligadas às práticas das demandas do setor empresarial e de gestão de negócios, mostra-se, para essa pesquisa, como uma ferramenta ideal no intuito de estruturar a atividade de estudo com um enfoque na área educacional pela

resolução de problemas ligados ao desenvolvimento de projetos. Não podemos deixar de considerar que tal estrutura esteja diretamente ligada aos conteúdos e aos propósitos educacionais, mas que por meio da mediação do processo pelo professor pode caracterizar-se como uma maneira de propiciar aos estudantes, o princípio da ascensão do abstrato ao concreto (DAVÍDOV, 1988), associado às generalizações do conceito de um projeto.

Então, as articulações dos grupos de processos, em meio às abstrações teóricas fundamentais, sugerem uma idealização da estrutura geral voltada ao estudo e à resolução de um problema concreto – no qual se configura o projeto – e se revela durante o processo ao estudante. Nossa proposta tem como base o conhecimento teórico e os conceitos, portanto, “a concretização dos conhecimentos teóricos consiste na dedução e explicação das manifestações particulares e singulares do sistema integral a partir do seu fundamento universal” (DAVÍDOV, 1988, p. 154, tradução nossa).

3 A NOVA CULTURA DO TRABALHO NO ENSINO TÉCNICO

A cultura do trabalho acompanha as mudanças das bases tecnológicas (GRAMSCI, 1982, 2008; HARVEY, 1990; ANTUNES, 2002) e, com isso, se reestrutura todo sistema produtivo para atender a demanda emergente. Não é diferente para a aprendizagem das práticas profissionais, que também se moldam de acordo com as mudanças provenientes do mercado de trabalho. A constante aceleração da tecnologia abrange uma nova cultura do trabalho (LIMA, 2010), que a princípio legitima a utilização de *softwares* e aplicativos que, pela maneira como são abordados nas escolas técnicas e no trabalho, fragmentam o conhecimento em detrimento da agilidade de execução dos processos produtivos e de prestação de serviços. Assim, vislumbra-se, neste capítulo, evidenciar o avanço do sistema produtivo em relação aos interesses capitalistas de produção e a estrutura do ensino técnico da rede privada de ensino.

3.1 A estrutura da produção e suas implicações para o conhecimento

Pode-se observar que, em geral, na civilização moderna, todas as atividades práticas se tornam tão complexas, e as ciências se mesclaram de tal modo à vida, que toda atividade prática tende a criar uma escola para os próprios dirigentes e especialistas e, conseqüentemente, tende a criar um grupo de intelectuais especialistas de nível mais elevado, que ensinam nessas escolas (GRAMSCI, 1982, p. 117).

Como vimos no capítulo 2, a instituição SENAI se modifica com o passar dos anos em decorrência da situação política e econômica de cada fase vivida pela sociedade, em partes, atrelada à modernização proveniente das novas bases tecnológicas. Gramsci (1982) argumenta que a cultura geral predominante cria os sistemas de escolas de diferentes especificidades em meio a um processo caótico, sem princípios claros, pois é gerada por uma crise orgânica mais geral e ampla.

Nesse sentido, tanto as escolas clássicas quanto as profissionais, do século XIX, eram destinadas, respectivamente, às classes dominantes dos intelectuais e às classes instrumentais da base industrial, de onde originou-se a escola técnica (não o trabalho manual). Por isso, conforme Gramsci (1982, p. 119), “deve-se levar em consideração a tendência em desenvolvimento, segundo a qual cada atividade prática tende a criar para si uma escola especializada própria, do mesmo modo como cada atividade intelectual tende a criar círculos

próprios de cultura [...]”. Desse modo, as respectivas instituições promotoras de tal desenvolvimento organizam condições para manter o progresso desses grupos; contudo, o problema decorre das escolas moldadas para difundir estudos especializados, cujo conhecimento do estudante encontra-se, praticamente, predeterminado.

O desenvolvimento do conhecimento escolar profissional possui uma relação direta com o sistema capitalista de produção; por isso, inicialmente se faz necessário compreender como se configura a ideologia capitalista em meio aos processos produtivos e a sociedade. Harvey (1990) enfoca que a sociedade segue o princípio básico de organização da vida econômica, cujo sistema produtivo é destinado ao lucro e consegue envolver, por certo tempo, a maioria de seus indivíduos, desde que o processo se mostre coerente aos interesses gerais. Assim, subentende-se que as maneiras de disseminação do conhecimento no ensino técnico profissional estarão voltadas, especialmente, para atender, em primeiro lugar, as necessidades do sistema produtivo, e não diretamente as condições de desenvolvimento humano dos indivíduos.

Nesse contexto, para assegurar o funcionamento do sistema capitalista, torna-se necessário empregar um modo de regulação “[...] que adquira a aparência suficiente de ordem para funcionar como uma forma coerente pelo menos durante certo tempo” (HARVEY, 1990, p. 144, tradução nossa). As garantias do próprio sistema capitalista são promovidas por um mercado que fixa os preços das mercadorias e controla de forma eficaz o desenvolvimento da força de trabalho, pois ambos garantem a produção de bens e o lucro dos capitalistas. Além disso, segundo Harvey (1990), deve existir certo grau de ação coletiva juntamente com o Estado e com as outras entidades de classe social para compensar os fracassos provenientes de danos ambientais e sociais gerados pelo sistema.

Diante de um cenário panorâmico do sistema capitalista, nos debruçamos para compreender a relação entre operário e máquina, frente aos métodos de produção, que se iniciam no processo fabril, de forma que a função do operário, na linha de montagem, seria basicamente manusear conforme instruções, a fim de gerir, por exemplo, uma peça mecânica. As condições preliminares, garantidas pelo desenvolvimento histórico, conforme Gramsci (2008, p. 38), considera a implantação da indústria num momento “[...] relativamente fácil de racionalizar a produção e o trabalho, combinando habilmente a força [...]”. Ainda segundo esse autor, na América, a hegemonia do trabalho assalariado nasce praticamente na fábrica, com “[...] altos salários, benefícios sociais diversos, propaganda ideológica e política muito hábil, conseguindo-se, assim, basear toda vida do país sobre a produção” (GRAMSCI, 2008, p. 38).

Dessa maneira, considerando os métodos de produção capitalista do século XIX, como por exemplo, o taylorismo, criado pelo engenheiro mecânico Frederick Winslow Taylor, no final do século XIX, enfatizava-se o cumprimento da instrução por meio da relação do homem-máquina, sendo o próprio operário também realizador contumaz da tarefa em menor tempo possível. Não havia necessidade de conhecer todo o processo, apenas realizar a instrução determinada na maneira e tempo predefinidos pelo supervisor e realizar as atividades de maneira simples e repetitiva. Gramsci (2008, p. 66-67) contrapõe o método de Taylor, criticando-o:

Taylor, de fato, exprime com cinismo brutal a finalidade da sociedade americana, de desenvolver do trabalhador posturas maquinais mínimas e automáticas, eliminar o antigo senso psicofísico do trabalho profissional qualificado, que demandava uma participação ativa da inteligência, da fantasia, da iniciativa do trabalhador, e reduzir as operações produtivas ao aspecto físico maquinal somente.

O também intitulado fordismo, assim denominado devido à influência do empresário americano Henry Ford, visava, além da organização do trabalho e da produção em série, organizar o processo da linha de montagem, bem como articular o processo de produção, com os meios de consumo por via dos trabalhadores assalariados. Na ideologia americana, significa que:

O fordismo representa um novo estágio da regulação do capitalismo, o do regime de acumulação intensiva, no qual a classe capitalista busca gerir a reprodução global da força de trabalho assalariada por meio da íntima articulação das relações de produção e mercantis mediante as quais os trabalhadores assalariados adquirem seus meios de consumo. O fordismo é, pois, o princípio de uma articulação do processo de produção e do modo de consumo, que instaura a produção em massa, chave da universalização do trabalho assalariado (AGLIETTA, 1997, apud BRAGA, 2003, p. 17).

Gramsci (2008, p. 67, grifo do autor), aponta que os industriais não se preocupavam com o lado humano do trabalhador, assim, o industrialismo lutava contra “[...] a máxima do artesão, do *demiurgo*, quando a personalidade do trabalhador se refletia completamente no objeto criado, quando ainda era forte a ligação entre arte e trabalho”. Tudo isso transparece com o mesmo grau de intensidade nos bancos das escolas técnicas, pois a educação, sob o interesse político e econômico da classe dominante, passa a ser espelhada do modelo proposto, devido à expansão das fábricas.

Posteriormente, o toyotismo – modelo japonês de produção idealizado após a segunda guerra mundial – difere do método corporativista, individualizando o trabalhador na

sua responsabilidade em detrimento de objetivos e metas de produção. A busca por novos padrões de produção gera um novo método que considera também a gestão da força de trabalho e o controle da qualidade, ou seja:

O toyotismo penetra, mescla-se ou mesmo substitui o padrão fordista dominante, em várias partes do capitalismo globalizado. Vivem-se formas transitórias de produção, cujos desdobramentos são também agudos, no que diz respeito aos direitos do trabalho. Estes são desregulamentados, são flexibilizados, de modo a dotar o capital do instrumental necessário para adequar-se a sua nova fase. Direitos e conquistas históricas dos trabalhadores são substituídos e eliminados do mundo da produção. Diminui-se ou mescla-se, dependendo da intensidade, o despotismo taylorista, pela participação dentro da ordem e do universo da empresa, pelo envolvimento manipulatório, próprio da sociabilidade moldada contemporaneamente pelo sistema produtor de mercadorias (ANTUNES, 2002, p. 23).

Harvey (1990) indica que, após a segunda guerra mundial, as grandes corporações tentaram garantir o lucro e o aumento da produtividade por meio das invenções. Essa busca implicou na melhoria dos processos tecnológicos de produção, da capacidade de gestão e comercialização dos produtos produzidos com a administração científica de todas as atividades corporativas, além daquelas indiretamente atreladas ao sistema produtivo, como as relações pessoais, o treinamento, a comercialização, entre outras, que se convertem em objetivos para as grandes corporações. Coriat (1992, apud Antunes, 2002) coloca quatro razões que levaram ao surgimento do toyotismo: a experiência japonesa no ramo têxtil, pois obrigava o trabalhador a operar com várias máquinas; aumentar a produção sem contratação de funcionários; utilizar técnicas de gestão espelhada na reposição de produtos das prateleiras dos supermercados, conhecida como Kanban na cultura japonesa; e a expandir esses métodos às outras empresas contratadas, subcontratadas e fornecedoras.

Nesse contexto, modifica-se a importância dada ao individualismo, pelo método fordista, e passa-se a desenvolver a produção associada aos benefícios do trabalho em equipe e da realização de operações em várias máquinas, por responsabilidade de um grupo de funcionários. Inicia-se, assim, a exploração do trabalhador por via da qualidade total e da gestão da produção, transformando-os em trabalhadores multifuncionais. Diz Antunes (2002, p. 34):

Ao contrário da verticalização fordista, de que são exemplo as fábricas dos EUA, onde ocorreu uma integração vertical, à medida que as montadoras ampliaram as áreas de atuação produtiva, no toyotismo tem-se uma horizontalização, reduzindo-se o âmbito de produção da montadora e estendendo-se às subcontratadas, às "terceiras", a produção de elementos básicos, que no fordismo são atributo das montadoras.

Origina-se dessa nova estrutura uma intensificação da exploração do trabalho nas empresas, pois a relação entre aumento de produtividade e diminuição de funcionários obriga a realizarem uma jornada além daquela estipulada. Diante do exposto, verifica-se que “o toyotismo estrutura-se a partir de um número mínimo de trabalhadores, ampliando-os, através de horas extras, trabalhadores temporários ou subcontratação, dependendo das condições de mercado” (ANTUNES, 2002, p. 35).

A nova organização da estrutura produtiva incorre na modificação da execução do trabalho repetitivo, considerado desqualificado, para um trabalho do tipo polivalente, que possibilita a execução de atividades em equipe, em que o trabalhador esteja também envolvido no processo de produção, na satisfação do cliente e no controle de qualidade do produto. Essas novas condições impostas ao operário transformam a própria concepção anterior de emprego vitalício e justificam, antecipadamente, as crises que possam vir a surgir acarretadas pelo sistema de produção capitalista. Dessa maneira, o toyotismo se apresenta para a sociedade como:

“[...] busca de uma saída para a atual crise do capitalismo, visualizando em seu interior uma nova forma de organização do trabalho, uma nova forma de regulação e um novo ordenamento social pactuado entre capital, trabalho e Estado. Concepção que se sustenta, portanto, na convivência e na colaboração entre as classes sociais, relação esta concebida como cooperativa. Isto supõe, evidentemente, a incorporação e aceitação, por parte dos trabalhadores, da política concorrencial e de competitividade, formulada pelo capital, que passa a fornecer o ideário dos trabalhadores” (ANTUNES, 2002, p. 39).

Sendo assim, a necessidade de transformação das relações do trabalho presume reorganização e trabalhador igualmente flexíveis, assim como se configuram os métodos de produção. Pode-se observar que, “[...] para a efetiva flexibilização do aparato produtivo, é também imprescindível a flexibilização dos trabalhadores. Direitos flexíveis, de modo a dispor desta força de trabalho em função direta das necessidades do mercado consumidor” (ANTUNES, 2002, p. 35).

Portanto, a consolidação do modo de produção capitalista, conforme Harvey (1990), se manifesta em três aspectos centrais: o crescimento é medido pela expansão da produção, independentemente das consequências sociais e ambientais causadas; a exploração da força de trabalho é inevitável para as condições de crescimento; as mudanças tecnológicas e organizativas devem ser adaptadas por essa força de trabalho na produção.

Fato relevante é que impera, nesse contexto organizacional, uma estrutura que molda as condições de escolha do trabalhador nas relações de força e de poder da produção

(FRIGOTTO, 2005). Isso implica indiretamente também no condicionamento da aprendizagem para o trabalhador, pois, segundo Antunes (2002, p. 27), “[...] as várias formas de descentralização produtiva, mostrando que a fragmentação do trabalho, adicionada ao incremento tecnológico, pode possibilitar ao capital tanto uma maior exploração quanto um maior controle sobre a força de trabalho”.

3.2 A fragmentação e precarização do conhecimento

O processo denominado de desespecialização do trabalhador, explica Antunes (2002, p. 60, grifo do autor), ocorre devido à “[...] criação dos "trabalhadores multifuncionais", introduzidos pelo toyotismo” sendo que “é relevante lembrar que esse processo também significou um ataque ao saber profissional dos operários qualificados, a fim de diminuir seu poder sobre a produção e aumentar a intensidade do trabalho”.

Em decorrência do aumento da intensidade e sobrecarga de trabalho e pelas condições promovidas pelo advento do empreendedorismo, algumas discussões sobre uma nova cultura do trabalho dão ênfase para uma falsa autonomia do trabalhador diante da subordinação e da limitação sobre seu próprio objeto de trabalho. A flexibilização da produção com as novas tecnologias e a valorização do trabalho autônomo promovem o idealismo da classe dominante empresarial, que de acordo com Lima (2010, p. 160), enfatiza “[...] um perfil de trabalhador marcado pela flexibilidade frente às mudanças, investindo em sua formação permanente e aberto a novos desafios, um empreendedor de si mesmo que garantiria, dessa forma, sua empregabilidade e permanência num mercado em contínua transformação”.

O conhecimento teórico pode ser inviabilizado ao trabalhador em decorrência das mudanças e dos métodos de produção capitalistas. Assim argumenta Harvey (1990, p. 145, tradução nossa), quando salienta: “[...] na produção de mercadorias que se realiza nas condições do trabalho assalariado, grande parte do conhecimento, das decisões técnicas assim como o aparato disciplinar estão fora do controle da pessoa que na realidade executa o trabalho”. Atualmente, existem também variadas formas de configuração do trabalho, por exemplo, o de caráter empreendedor na sociedade, pois os empregos são fixados por contratos de tempo determinado de serviço, e inclusive muitas vezes são comissionados por um intermediário e, nas piores das ocasiões, opta-se pela informalidade. Então, “[...] as relações sociais atuam no sentido de ampliação das capacidades humanas de produzir, ao mesmo

tempo em que ampliam as formas de exploração e dominação dessas mesmas capacidades” (LIMA, 2010, p. 170).

Uma das formas de divisão técnica do trabalho, típica de uma empresa considerada moderna e enxuta (CASTILLO, 1996), é aquela “[...] rodeada de fornecedores diversos, serviços terceirizados, prestadores de serviços e trabalhadores temporários” (LIMA, 2010, p. 170). Há um abandono das hierarquias rígidas, assim como se apresenta no toyotismo, que transforma a própria forma cultural da empresa, a qual, conforme Lima (2010, p. 170) “[...] pressupõe a ação de todos, todos sabendo o que fazer, sem que ninguém precise mandar”. Em meio às evidentes configurações atuais das relações de trabalho, as empresas passam a solicitar o trabalhador autônomo apenas quando há necessidade e, ainda, livram-se dos impostos e dos encargos trabalhistas embutidos anteriormente no trabalho assalariado de carteira assinada. Então, o emergente trabalhador, por conta própria, ainda citando Lima (2010, p. 171) “para sobreviver no mercado, depende ainda da busca de formação e atualização contínua, adaptabilidade às novas tecnologias, capacidade de inovar e se mostrar atento às mudanças, enfim, tornar-se flexível, aberto aos novos desafios”.

Todas essas novas atribuições ao trabalhador, associadas ao advento da globalização, dos processos informatizados e da sociedade em si, delimitam sua capacidade de apropriar-se de conhecimentos teóricos no ambiente de trabalho. A aceleração dos processos produtivos influencia diretamente na rapidez de execução dos serviços prestados. Desse modo, os trabalhadores utilizam-se de caminhos mais curtos para realização das práticas profissionais a fim de atenderem as condições estipuladas. Tais atalhos tornam o trabalhador delimitado pela própria ação, pois não resta tempo suficiente para se estudar soluções que demandam conhecer teoricamente e em profundidade o problema.

Vale ressaltar que “a transferência de capacidades intelectuais para a maquinaria informatizada, que se converte em linguagem da máquina, própria da fase informacional, através dos computadores, acentua a transformação de trabalho vivo em trabalho morto. Mas não pode eliminá-lo” (ANTUNES, 2005, p. 41). Mas a inserção na sociedade de máquinas informatizadas, celulares, *softwares* e aplicativos legitimam essa condição de precarização do conhecimento para a maioria das pessoas, pois o conhecimento está objetivado na lógica de seus programas e estes, conseqüentemente, negam o próprio desenvolvimento humano ao trabalhador, que tem a possibilidade reduzida de compreender os problemas em sua essência.

Um exemplo básico seria o programa psico⁸, que fornece os valores provenientes de uma carta psicrométrica. A utilização do aplicativo ao disponibilizar apenas os resultados das operações científicas nega ao próprio usuário todo aquele conhecimento teórico processado internamente pelo programa e se mostra utilitário apenas para atender uma condição de solução típica e elementar do cotidiano do trabalho. Em contrapartida, aponta Kuenzer (2013), a produção do conhecimento encerra-se na produção da própria mercadoria. Contudo, “o conhecimento produzido terá caráter prático, fornecendo os necessários elementos para compreensão e intervenção na realidade, se a metodologia utilizada para sua produção desde o início articular os momentos de reflexão teórica e de inserção empírica” (KUENZER, 2013, p. 58).

A expansão das tecnologias digitais e da internet na sociedade acabam por influenciar diretamente na relação entre empresa e trabalhador, na forma em que os serviços são prestados; na disseminação dessa padronização, na eficiência da execução, todas as exigências são emergentes da dimensão do fazer do trabalho e do executar das empresas. Além disso, as necessidades de utilização das novas tecnologias tornam-se imprescindíveis para as pessoas que estão direta ou indiretamente exercendo um serviço dentro ou fora da empresa, seja na coordenação de tarefas internas ou na prestação de serviços externos. Dessa forma, “vinculada ao monopólio crescente da base científica e tecnológica, a globalização permite uma verdadeira vingança do capital contra o trabalho” (FRIGOTTO, 2013, p. 42).

Assim, “é indispensável também questionar a noção reducionista e também autoritária que reduz o trabalho à produção material da subsistência e a educação a uma função social seletora e especializante daquela produção” (ARRUDA, 2012, p. 97). Como argumenta Ramos (2014), a particularidade do objeto dos processos produtivos e suas relações sociais próprias do modo de produção capitalista devem ser articuladas pela proposta pedagógica na formação desses trabalhadores. Em vista disso, a proposta curricular deveria promover a organização de conteúdos visando à aprendizagem de conhecimentos também já construídos historicamente. “A apreensão de conhecimentos na sua forma mais elaborada permite compreender os fundamentos prévios que levaram ao estágio atual de compreensão do fenômeno estudado” (RAMOS, 2014, p. 212).

Na realidade, o desenvolvimento das novas tecnologias necessita de pessoas muito mais preparadas do que a própria formação profissional atual oferece e propõe. Arruda (2012, p. 98-99) coloca que o desafio metodológico de integrar o trabalho e a educação é tornar a

⁸ Emite valores relativos às propriedades do ar. Disponível em: <<http://www.psicro.org/>>.

prática como ponto de partida para construção do novo conhecimento. No entanto, “trata-se do desafio de articular dialeticamente a prática com teoria, o fazer com o saber, o agir com o pensar, condição indispensável para a formação de sujeitos autônomos, eficientes e criativos” (ARRUDA, 2012, p. 99).

Nessa transição, ainda não se apresentam reflexos no mercado dessa mão de obra menos especializada, pois os empresários fixam seus olhares precocemente nos lucros, na produção controlada dos produtos, na aceleração dos processos produtivos e no fechamento das propostas de serviço. Porém, não esqueçamos de que esses conhecimentos produzidos historicamente tendem a desaparecer com a inclusão de uma proposta de aprendizagem que visa à assimilação somente de capacidades.

A possibilidade de alteração do atual cenário instituído pelos processos produtivos está, primeiramente, na superação da abordagem puramente empírica de conhecimento. Ações que facilitem enxergar as relações do trabalho e da produção no interior da escola de ensino técnico profissionalizante. Assim, sugere Frigotto (2012, p. 27), pensar a escola não a partir dela, “[...] mas das determinações fundamentais: as relações sociais de trabalho, as relações sociais de produção. Trata-se, principalmente, de compreender que a produção do conhecimento, a formação da consciência crítica tem sua gênese nessas relações”.

Propor iniciativas contrárias às aplicações precárias de exploração da força de trabalho, tais como “[...] a flexibilização altera os termos contratuais, introduzindo novas formas de utilização do tempo, ou seja, tempo parcial, determinado por tarefas, por empreita, por projetos e formas correlatas, com remuneração progressivamente desvinculada de obrigações outras que não as do pagamento do trabalho realizado” (LIMA, 2010, p. 170).

Na proposta de uma aprendizagem humanizadora, se pressupõe superar, indiretamente, essa mesma condição de precarização, do desgaste físico e mental dos estudantes, também observadas no contexto geral da instituição SENAI, quando se evidenciam exacerbados incentivos às competições nacionais e internacionais, à inovação, em meio a uma pressão psicológica desenfreada sobre estudantes e professores – inclusive atuantes fora dos horários de aula – em busca de resultados que fazem um maior sentido apenas às necessidades produtivas e particulares dos empresários. “Assim, escola criadora não significa escola de “inventores e descobridores”; ela indica uma fase e um método de investigação e de conhecimento, e não um “programa” predeterminado que obrigue à inovação e à originalidade a todo custo” (GRAMSCI, 1982, p. 124). Trata-se, então, de repensar esse modelo de educação dentro das perspectivas que envolvem as relações sociais, de produção e pela superação das diversas limitações impostas aos estudantes e trabalhadores.

3.3 O SENAI e o ensino técnico por competências

A aprendizagem no ensino técnico profissionalizante sempre foi tema de inúmeras discussões pelos mais variados campos das ciências humanas, especificamente no que diz respeito à dimensão político-educacional (RAMOS, 2001; KUENZER, 2000/2001; MARTINS, 2000). Sua finalidade, querendo ou não, está conjugada aos interesses particulares da economia e do empresariado. Também se evidencia, recentemente, o fato de que “as reformas do ensino vêm impondo uma cultura do resultado e princípios de mercado, com uma ideologia exógena ao ensino, estandartização de competências escolares e técnicas e importância à capacidade de obter resultados em testes” (ITANI et al., 2015, p. 28).

Em linhas gerais, apesar de muitas ideias estarem explícitas em Leis, Decretos, entre outros documentos, sempre os interesses econômicos estiveram atrelados à aprendizagem profissional no tocante ao real propósito de atender as demandas requeridas pelos sistemas produtivos. O novo substitui o velho, mas as intenções, apesar de distorcidas, permanecem as mesmas e a aprendizagem repassada ao estudante sempre esteve a favor dos interesses orquestrados, distantes das pretensões do desenvolvimento individual e humano.

Foram retomadas e reformuladas no ano de 2009, pela rede privada de ensino nacional do SENAI (2009), ideias centradas na metodologia baseada em competências com apoio da própria política educacional brasileira (LDB, 1996) que sugerem incorporá-la à educação básica. Na escola campo, iniciou-se a implantação da tal metodologia no ano de 2014, com previsão para término no final do ano de 2015.

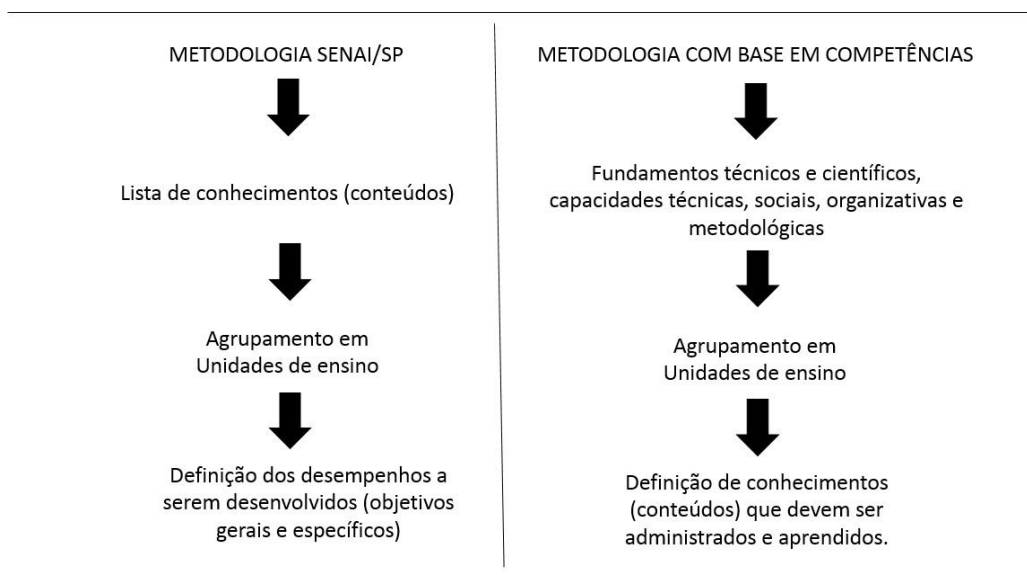
Diante da Lei nº 9.394/96 de Diretrizes e Bases (LDB) da Educação Nacional e das diretrizes que regulamentam a Educação Profissional de Nível Técnico (EPNT) sob a ótica de Brasil (Parecer nº 16, 1999) do Conselho Nacional de Educação (CNE), em especial da Câmara de Educação Básica (CEB), encontramos algumas contradições nas argumentações e diretrizes da instituição escolar, as quais discutiremos no decorrer desse item.

Define-se, “[...] que alguém tem competência profissional quando constitui, articula e mobiliza valores, conhecimentos e habilidades para a resolução de problemas não só rotineiros, mas também inusitados em seu campo de atuação profissional” (BRASIL, PARECER nº 16, 1999, p. 25). À primeira vista, essa definição sugere certa coerência ao ser observada superficialmente, já que promete atribuir ao indivíduo capacidades para resolver problemas, inclusive as inabituais.

Segundo SENAI (2009a, p. 17), para a construção do currículo por competências submete-se o perfil profissional de entrada pela “[...] descrição daquilo que, em termos ideais,

se deve saber realizar no campo correspondente à qualificação profissional, sendo composto pelas competências profissionais requeridas e pelo contexto de trabalho da qualificação profissional”. O princípio da elaboração do desenho curricular proposto pelo Departamento Nacional do SENAI modifica a estrutura antiga, baseada em conteúdo, e propõe nova reorganização, agora baseada em capacidades a serem atingidas, como demonstradas no comparativo a seguir:

Figura 04 – Comparativo das metodologias de ensino do SENAI/SP e do SENAI/DN



Fonte: adaptado de SENAI (2009) e SENAI (2009a).

O processo de construção do perfil profissional proposto pela metodologia com base em competências, observada na ilustração anterior, revela um novo percurso na organização do currículo, isto é, desloca os conteúdos a serem aprendidos para o final do processo. Dessa forma, subentende-se que a atual elaboração do desenho curricular do curso técnico envolve conteúdos fragmentados, estes subordinados por uma aprendizagem delimitada pelas capacidades. Dessa forma, Ramos (2001, p. 292), explica que “a validade do conhecimento assim compreendido é julgada, portanto, por sua viabilidade ou por sua utilidade. Predomina, então, uma conotação utilitária e pragmática do conhecimento”.

A primeira contradição se revela na seguinte questão: Como trabalhar situações inusitadas, que demandam aprofundamento teórico, por meio de uma aprendizagem delimitada pelas capacidades? Recentemente, estudos e pesquisas apontam que este caminho parece não adequado, pois “[...] são necessárias competências elementares para assimilar novas tecnologias e competências de alto nível para desenvolvê-las. A tarefa de inovar e criar

novas tecnologias tem implicado cada vez mais uma quantidade de pessoal altamente qualificado” (ITANI et al., 2015, p. 12). A demanda de atividades que envolvem, por exemplo, a tomada de decisão rápida e ágil de uma situação problema necessita de sujeitos mais bem preparados, que consigam articular rapidamente as questões práticas e teóricas para resolverem um problema.

O quadro comparativo das metodologias da rede privada de ensino não nos aparenta ser um esquema representativo somente do SENAI, mas revelador de uma expressiva análise de Saviani (1997) sobre as teorias não críticas das pedagogias tradicional e nova. A metodologia com base em conteúdo representa os traços da escola numa perspectiva da pedagogia tradicional, que na época “[...] surge como um antídoto à ignorância, logo, um instrumento para equacionar o problema da marginalidade” (SAVIANI, 1997, p. 6). Suas características envolvem o desenvolvimento intelectual do estudante por meio de um professor bem preparado e detentor do conhecimento ora equacionado pela disciplina e aplicação de exercícios.

A proposta de uma pedagogia das competências com ênfase nas capacidades pode ser comparada ao pragmatismo sob a lógica pós-moderna, da crise do conhecimento científico e com ênfase ao individualismo. A metodologia com base em competências herda alguns aspectos da pedagogia nova, esta última perpassa “[...] o eixo da questão pedagógica do intelecto para o sentimento; do aspecto lógico para o psicológico; dos conteúdos cognitivos para os métodos ou processos pedagógicos; do professor para o aluno; do esforço para o interesse; da disciplina para a espontaneidade; [...]” (SAVIANI, 1997, p. 9).

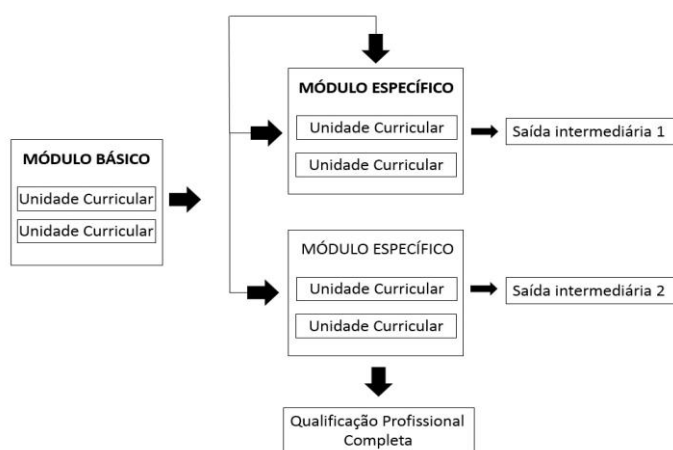
Destacamos tais comparações porque entendemos que o escolanovismo possui a passagem do lógico para o psicológico e que a pedagogia das competências tem a mesma raiz filosófica e epistemológica da escola nova, que é o pragmatismo, ou seja, “[...] uma teoria pedagógica que considera que o importante não é aprender, mas aprender a aprender” (SAVIANI, 1997, p. 9). Ao analisarmos a figura 4, de um lado temos a realidade objetiva representada pelos conteúdos e do outro lado a realidade subjetiva que é a capacidade dos sujeitos de aprenderem o real. Então, não se trata somente de um esquema comparativo peculiar da instituição da rede privada de ensino, mas a representação atual de um movimento pedagógico proveniente das reformas da década de 90 e que vai se reproduzir agora.

Em continuidade, a construção do perfil profissional tem a finalidade de coletar as informações do mercado de trabalho, trazidas pelos profissionais da área correlata, e discuti-las a fim de elaborar o desenho curricular do curso técnico pretendido. Segundo SENAI (2009a, p. 13) o desenho curricular:

[...] consiste na concepção da oferta formativa que deve propiciar o desenvolvimento das competências constituídas do perfil profissional estabelecido pelo comitê. Trata-se de uma decodificação de informações do mundo do trabalho para o mundo da educação, traduzindo-se pedagogicamente as competências do perfil profissional.

As capacidades atribuídas pelas diretrizes do SENAI (2009) são divididas numa organização modularizada, denominadas de básicas (específicas e de gestão) e específicas (formativas), as quais são posteriormente fragmentadas em unidades curriculares, conforme exemplo na figura a seguir:

Figura 05 – Itinerário formativo baseado em competências



Fonte: adaptado de SENAI (2009, p. 59), desenho curricular.

Destacamos a estrutura curricular dos cursos técnicos e a proposta, segundo Brasil (Parecer nº 16, 1999, p. 13), da “modularização dos cursos que deverá proporcionar maior flexibilidade às instituições de educação profissional e contribuir para a ampliação e agilização do atendimento das necessidades dos trabalhadores, das empresas e da sociedade”.

Embora se mantivesse a divisão do curso técnico em módulos, se supõe a condição do favorecimento financeiro institucional de transformar o ensino técnico em pacotes modularizados à venda e à pronta entrega aos estudantes. Porém, pode-se conduzir o desenvolvimento da aprendizagem por um viés não objetivado numa proposta interdisciplinar, definida por Ramos (2014, p. 212), numa perspectiva dialética, como:

[...] a reconstituição da totalidade pela relação entre os conceitos originados a partir de distintos recortes da realidade, isto é, dos diversos campos da ciência representados em disciplinas. Isso tem como objetivo possibilitar a compreensão do significado dos conceitos, das razões e dos métodos pelos quais se pode conhecer o real e apropriá-los em seu potencial para o ser humano.

Tal organização também facilita ao estudante realizar o curso a distância, em etapas distintas, num prazo de cinco anos ou mais, em diferentes instituições, itinerários individuais, o que pode caracterizar uma futura fragmentação do curso técnico e a real possibilidade de nivelamento aos cursos de formação mais práticos e voltados às atividades rotineiras do trabalho, conforme salienta o trecho de Brasil (Parecer nº 16, 1999, p. 31) a seguir:

[...] cursos feitos há mais de cinco anos, ou cursos livres de educação profissional básica, cursados em escolas técnicas, instituições especializadas em educação profissional, ONGs, entidades sindicais e empresas, e conhecimentos adquirido no trabalho também poderão ser aproveitados, mediante avaliação da escola que oferece a referida habilitação profissional [...]

Essas alterações, além de prejudicarem a possível articulação dos conteúdos das disciplinas –, por exemplo, no ensino de projetos –, descaracterizam a identidade do próprio curso técnico. Outra implicação dessas mudanças refere-se à atuação docente que, conseqüentemente, tende a ter sua participação reduzida. Apesar de Brasil (Parecer nº 16, 1999, p. 34) enfatizar que “o planejamento dos cursos deve contar com a efetiva participação dos docentes [...]”, a nova proposta de elaboração do desenho curricular delimita a participação do professor. Os *Elementos Curriculares*⁹ que estão em vigor, atualmente, na escola campo foram elaborados pelos próprios docentes das disciplinas, estão adequados, principalmente, aos conteúdos teóricos importantes à formação do estudante, à carga horária e ao seu contexto físico e estrutural.

A alteração do método de construção do currículo, ao reunir especialistas das mais diversas áreas específicas de atuação, posiciona o professor como mero coadjuvante. O professor tem a possibilidade de participar do Comitê Técnico Setorial caso seja indicado pela Unidade Operacional (UO) como membro Especialista em Educação Profissional. Desse modo, se exclui a possibilidade de participação de outros professores da mesma disciplina e, em alguns casos, até do próprio professor, pois requer autorização e disponibilidade para sua inclusão no comitê. A seguir, temos um quadro que indica a composição dos membros:

⁹ Ver SENAI, Departamento Regional de São Paulo. *Elementos curriculares: projetos*. São Paulo: Escola SENAI “Rede Privada de Ensino”, 2002b, 16 p.

Quadro 03 – Membros do comitê técnico setorial

Quant.	Especialistas do SENAI
01	Gerente da Unidade Operacional (UO)
01	Especialista da área tecnológica
01	Especialista em Educação Profissional (DN)
01	Especialista em Educação Profissional (UO)
Quant.	Especialistas da área tecnológica
03	Profissionais da área técnica das empresas do setor
01	Técnico - indicado pelo sindicato patronal
01	Técnico - indicado pelo sindicato dos trabalhadores
01	Técnico - indicado por associação de referência
01	Especialista do meio acadêmico (setor tecnológico em estudo)
01	Técnico indicado por órgão do poder público
Legenda: UO-Unidade operacional / DN-Departamento nacional	

Fonte: adaptado de SENAI (2009, p. 30),

Como se pode explicar uma alteração tão radical na construção do currículo? Pelo fato de a globalização ter impulsionado uma crise econômica e o fortalecimento do desenvolvimento local, “[...] as indústrias precisam de capacitações gerais facilmente transferíveis, também demandam competências específicas que tendem a ser mais escassas” (CASANOVA, 2015, p. 65). Isso explica por que o professor da disciplina, posteriormente à elaboração dessas capacidades pelos comitês, recebe um *Plano de Curso*¹⁰ com uma série de competências específicas que o estudante necessita desenvolver, voltadas mais às práticas do fazer e muitas vezes incompatíveis e desconectadas ao considerar os conteúdos e os conhecimentos teóricos indispensáveis para serem desenvolvidos nas disciplinas com os estudantes.

Nesse contexto, o professor é realocado para uma condição quase que exclusivamente operacional, de executor. Segundo a própria instituição SENAI (2009a, p. 15), “[...] é no planejamento realizado por ele [professor], de acordo com os princípios e as diretrizes consolidadas no Norteador da Prática Pedagógica, que o desenho curricular com base em competências se completa”. Apresenta-se, então, mais uma contradição que se faz pela redução ou até exclusão do professor do processo de elaboração do perfil profissional e o identifica numa função mais operacional do que intelectual.

As reformas educacionais na rede privada de ensino profissionalizante demandam mudanças relacionadas a perda de autonomia do professor na organização, planejamento e elaboração do currículo, que pode ser considerado também um movimento internacional da sociedade capitalista. Ball (2011, p. 178) exemplifica que o Reino Unido “[...] se apoia numa

¹⁰ Assim estabelecido por SENAI, Departamento Regional de São Paulo. *Plano de Curso*. São Paulo: 2010, 74 p.

técnica, na imposição de procedimentos gerenciais que pretendem simplificar e acelerar o processo decisório”. Além disso, o professor também tem sua participação minimizada, pois “[...] sistemas são desenvolvidos para disciplinar e dirigir o trabalho do professor” (BALL, 2011, p. 179).

Para Young (2013) a teoria do currículo enfrenta uma crise e precisa ser superada a partir de uma concepção baseada no ensino do conhecimento acumulado historicamente. Argumenta que um dos modelos históricos predominantes atualmente aposta na capacidade emancipadora do estudante e faz uma ressalva sobre a importância da escola e do professor na aprendizagem salientando que “o erro dessas teorias é usar como modelo a impressionante capacidade que todos têm de aprender de maneira experimental ou informal para uma tarefa bem diferente: superar nossa experiência, uma oportunidade que só escolas e professores podem oferecer” (YOUNG, 2013, p. 228).

Por fim, destacamos a aprendizagem do estudante – foco da nossa pesquisa – que certamente será afetada pelas consequências dessas mudanças. Levando em conta as considerações anteriores de que o currículo está focado no desenvolvimento de capacidades limitadas, ao invés de conteúdos científicos, e a diminuição participativa ou exclusão do professor sob o próprio objeto de ensino, então, o que resta aos estudantes? Restam os impactos que essas decisões irão acarretar diretamente ao desenvolvimento individual humano. A lógica a que a instituição da rede privada de ensino se propõe envolve uma tendência de mudança, cuja “visão de um processo unidirecional de movimento, desde os conhecimentos fundamentais até as competências mais técnicas, está sendo rapidamente substituída pela perspectiva de processos muito mais interativos e laterais” (CASANOVA, 2015, p. 68).

Além disso, na LDB “o conhecimento adquirido na educação profissional e tecnológica, inclusive no trabalho, poderá ser objeto de avaliação, reconhecimento e certificação para prosseguimento ou conclusão de estudos” (BRASIL, Lei nº 9.394, 1997, Cap. III, art. 41, grifo nosso). A Lei possibilita a inclusão do conhecimento cotidiano adquirido nas práticas do trabalho, assim descrito em Brasil (Parecer nº 16, 1999, p. 26) quando aponta que “a flexibilidade curricular atende igualmente à individualidade do aluno, permitindo que esses construam itinerários próprios, segundo seus interesses e possibilidades [...]”.

Consequentemente, existe a questão dos interesses do empresariado: por que investir em cursos técnicos presenciais e gratuitos se os cursos de qualificação pagos – de exigência escolar inferior – e as práticas profissionais somadas atingem o mesmo objetivo e podem ser

considerados válidos? É uma saída econômica viável, pois incorre na possibilidade de reduzir custos, despesas e investimentos ao diminuir significativamente a oferta dos cursos técnicos presenciais gratuitos e investir em cursos pagos, realizados a distância. Dessa forma, o estudante paga para realizar ou obter o certificado de competência, que também pode ser emitido por meio de comprovação das atividades do trabalho. Sendo assim, a baixo custo para seus mantenedores, transformam essas qualificações e atividades do trabalho em habilitações profissionais.

As argumentações anteriores aparentam apresentar vantagens, tanto ao estudante quanto ao empresariado, mas os efeitos dessa situação afetam a formação intelectual do indivíduo e inviabilizam apropriações de conhecimento teórico e científico. Os efeitos dessas decisões afetam a formação pessoal do indivíduo e tornam-se inalcançáveis para eles importantes concepções teóricas, no sentido de disseminar “[...] às relações essenciais do indivíduo e a experiência social. O processo de apropriação leva o indivíduo à reprodução, em sua própria atividade, das capacidades humanas formadas historicamente” (DAVIDOV, 1988, p. 56, tradução nossa). Apesar de a instituição ofertar certa flexibilização ao estudante, a nova proposta sugere reafirmar para a classe trabalhadora um ensino que pressupõe a superioridade das capacidades práticas perante os conteúdos e conhecimentos teóricos. Aproveitam-se da hegemonia do “saber-fazer”, que implica, segundo SENAI (2009, p. 15), apenas no “[...] desenvolvimento de habilidades psicomotoras, que se expressam na execução de práticas e tarefas ocupacionais [...]”, para menosprezar, em meio à sociedade, a relevância do conhecimento teórico na aprendizagem do ensino profissionalizante.

Todas essas evidências identificadas nas discussões anteriores revelam o real sentido da definição de competência profissional inicialmente citada em Brasil (Parecer nº 16, 1999). Diríamos que se trata de articulação para oficializar o ensino engendrado somente em valorizar capacidades específicas do trabalho, currículos fragmentados, cursos modularizados. Entretanto, como já enfatizado, o mais preocupante de todas essas articulações é a extirpação da apropriação de conhecimento teórico e dos conceitos, pois “[...] o conhecimento ficaria limitado aos modelos viáveis de interação com o meio material e social, não tendo qualquer apreensão de ser reconhecido como representação da realidade objetiva ou como verdadeiro” (RAMOS, 2001, p. 292).

A defesa de certa autonomia ao estudante pela própria aprendizagem, reforça a ideia atual da nova perspectiva que substitui o eixo principal do ensinar pelo aprender, como revela a citação do documento nacional norteador das práticas pedagógicas da instituição, que “desloca o foco do trabalho educacional do ensinar para o aprender, do que vai ser ensinado

para o que é preciso aprender no mundo contemporâneo e futuro” (SENAI, 2009, p. 10). Na prática e no contexto da aprendizagem em sala de aula, enxergamos prejuízos imensuráveis em relação ao desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes e a formação de um professor ainda mais operacional, cumpridor de tarefas e aplicador de métodos que relacionam capacidades específicas a conteúdos fragmentados. Se compararmos o método anterior baseado em conteúdos aos atuais de competência, há um afastamento significativo do professor nas decisões, na elaboração do currículo do ensino técnico, o que acarreta uma desvalorização da carreira e delimita sua participação nas próprias atividades do trabalho, assunto que discutiremos no item a seguir.

3.4 Formação pedagógica como princípio de mudança

A maioria dos professores do ensino profissionalizante têm suas origens profissionais amparadas no trabalho diretamente ligado à produção e à prestação de serviços. Isso decorre da função exercida nas indústrias e no comércio, no entanto, se estendem esses conhecimentos e práticas adquiridas para o interior do ambiente escolar, os quais se mostram insuficientes para o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes.

Nesse sentido, a prática cotidiana proveniente do trabalho presume uma racionalidade técnica apontada por Contreras (2002) como incapaz de resolver o imprevisível. O professor do ensino técnico, devido a sua bagagem profissional, atua em sala de aula, predominantemente com regras definidas e resultados previstos oriundos do contexto da própria função no trabalho. Um estudo recente realizado por Gariglio & Burnier (2012, p. 214) reforça o enfoque prático da educação profissional que subtrai o saber teórico quando argumentam:

[...] a desatenção da produção intelectual para com o tema de formação de professores da Educação Profissional vem contribuindo para reforçar a tese de que esses profissionais não pertencem à área da educação, e que a estes, cabe apenas, o domínio dos conhecimentos da(s) área(s) que pretendem ensinar e a experiência no chão de fábrica.

Então, poderíamos caracterizar o professor da escola de ensino técnico profissionalizante da rede privada como aquele que possui um conhecimento específico na área de atuação e diferenciado pela capacidade técnica compreendida no âmbito do trabalho prático de campo. Para a escola da rede privada, o professor ideal é aquele capaz de subsidiar

a transferência desse saber-fazer do cotidiano do trabalho ao estudante, que também entende a escola de ensino profissional como reprodutora de atividades técnicas capazes de suprir a exigência dos afazeres da profissão.

Essas especificidades seriam insuficientes quando comparadas ao ensino pautado em conhecimentos teóricos e científicos, servindo de base para a crítica realizada pelos docentes do campo acadêmico-teórico, assim como coloca Duarte (2008, p. 8) quando faz uma crítica ao lema “aprender a aprender”, argumentando que, na perspectiva construtivista, “o método de construção do conhecimento é mais importante que o conhecimento já produzido socialmente”.

Considerando o professor do ensino técnico profissionalizante da rede privada, os fatos remetem à desvalorização proveniente do percurso histórico-cultural da carreira profissional cotidiana legitimadora da técnica e a exigência indireta exercida pelo próprio mercado de trabalho, representada por estudantes que defendem uma aprendizagem utilitária às pretensões técnicas. Evidências legitimam uma maneira de pensar o ensino descontextualizado da educação propedêutica e fortalecida pela ideia de que o melhor professor para o ensino profissionalizante é aquele aplicador de técnicas. Michael Young (2013) também argumenta um movimento de resistência dos acadêmicos, no Reino Unido, contrário ao currículo baseado em conhecimento, sendo:

Esta é a razão pela qual alguns acadêmicos e muitos professores acreditam que um currículo assim não seria factível para todos os alunos, pois esta abordagem não reconheceria as reais dificuldades que os professores enfrentariam para engajar mais do que uma minoria de alunos nesse currículo. Argumentam que a maioria dos alunos precisa de um currículo mais relacionado aos seus interesses e capacidades (YOUNG, 2013, p. 240).

A hegemonia da técnica também é reforçada por Gariglio & Burnier (2012, p. 220), quando afirmam que “é visão da parte do professor do ensino técnico e no interior da própria área, quanto à natureza da função docente, de que, para ser professor, o mais importante é ser profissional da área relacionada à(s) disciplina(s) que se vai lecionar”.

Além das argumentações explicitadas, consideradas importantes dentro desse contexto, a mais preocupante estaria relacionada à formação do professor na área pedagógica. Como idealizar uma mudança diante de uma formação predominantemente técnica e experimental? De que maneira discutir assuntos de cunho pedagógico com engenheiros? O que pudemos perceber, durante esses quinze anos de experiência trilhados no ensino técnico da rede privada, foi o ingresso de profissionais na educação profissional que desconhecem as reais intenções das políticas educacionais – nos incluímos antes da formação pedagógica – e

acabam sendo facilmente influenciados pelo modismo, como por exemplo, conforme enfatizado por Duarte (2001), da apropriação da psicologia vigotiskiana pelo construtivismo.

Nesse momento, torna-se necessário fazer uma ressalva, pois segundo pesquisa de Gariglio & Burnier (2012) existe uma considerável diferença entre professores atuantes nos Institutos Federais de Educação com formação mais sólida no campo da pesquisa, detentores de diplomas de pós-graduação *stricto sensu*, e que são relativamente diferentes dos docentes das instituições privadas – campo da nossa pesquisa –, que possuem mais experiência no mercado e trabalho e ênfase aos ensinamentos de aspectos práticos. O que nos parece deficiente em ambas as carreiras de ensino profissionalizante é a *carência na formação pedagógica*, apontada, também, na pesquisa de Gariglio & Burnier (2012, p. 222) quando explicam que nos discursos dos professores, “[...] a formação para docência apresenta-se frágil ou incipiente de saberes pedagógicos que os ajudem a construir uma intervenção profissional para além das fronteiras estreitas do treinamento e da qualificação profissional”.

Apesar de existir, tanto nos Institutos Federais quanto nas escolas da rede privada, cursos de formação pedagógica para docentes, regulamentados pela Resolução CNE/CEB nº 02/97 do Governo Federal, não existe ainda uma obrigatoriedade de formação nesse campo científico, apenas incentivos realizados pelas instituições escolares para os professores fazerem o curso¹¹. Outro ponto relevante é a resistência dos próprios professores da área tecnológica quanto ao conteúdo e às abordagens científicas das ciências humanas. Muitos professores – falamos agora da nossa experiência cotidiana na escola privada de educação profissional – expressavam insatisfação e pontuavam negativamente quando perguntávamos sobre o andamento do curso de formação pedagógica. Essa *resistência* também foi detectada na pesquisa de campo realizada por Gariglio & Burnier (2012, p. 223), com professores do Instituto Federal de Educação, quando explicam que “[...] as licenciaturas não são valorizadas *a priori*: há diversas críticas aos tipos de saberes ali trabalhados e à sua distância em relação à prática docente concreta”.

Então, vamos à questão: o professor do ensino profissionalizante é um operário melhorado ou carente de formação? Pela discussão apresentada até o momento, acredita-se que, sim, os professores da rede privada, especificamente do SENAI/SP, tendem a ser um operário melhorado e carente de formação pedagógica. Isso devido, também, às exigências da

¹¹ Vale ressaltar a recente tentativa de reformulação do ensino médio em que visa incluir na LBD autorização para profissionais de outras áreas e especialistas que possuam *um notório saber* a darem aulas nas escolas do País.

própria instituição quanto ao perfil profissional¹² traçado atualmente para concorrer à vaga de professor. No processo seletivo do SENAI/SP, apesar de existir uma seleção composta por avaliação teórica e outra relacionada à aula didática, ao final, valoriza-se mais a experiência em campo comprovada em carteira de trabalho. Já em relação aos professores dos Institutos Federais de Educação, as evidências apontam mais para um docente carente de formação pedagógica, apesar de existir a valorização, nos *concursos*¹³, de conhecimentos teóricos e das titulações exigidas nas etapas de seleção.

Acreditamos que, no caso dos professores da rede privada, especificamente do SENAI/SP – uma das abordagens da nossa pesquisa –, exista mais um problema que envolve a própria conscientização dos docentes sobre a importância da formação pedagógica. Estariam a maioria deles em estado de alienação¹⁴, arraigados na própria cultura fabril e na ideologia capitalista do mercado de trabalho. Os professores-operários parecem não compreender a necessidade do conhecimento teórico, pois fizeram suas carreiras nas fábricas e na prestação de serviços, pela vivência de cunho prático inevitável às soluções no campo de atuação e, principalmente, pela visão deturpada sobre o contexto político e educacional que a formação técnica lhes oferece.

3.4.1 Os professores da rede privada do SENAI: precarização do conhecimento

Numa realidade social na qual o trabalho é entendido como emprego e assumido como a finalidade da atividade dos sujeitos e não como mediação necessária para a construção histórica do homem, temos que a condição de ser humano, construída historicamente pela humanidade, é negada ao trabalhador (MORETTI, 2007, p. 36).

Para que possamos entender um pouco mais sobre a prática docente no ensino técnico profissionalizante do SENAI/SP, tentaremos compreender como se configura, em termos ideais e institucionais, seu perfil ocupacional aliado à sua atividade de ensinar.

Os professores da rede privada de ensino são trabalhadores assalariados e seguem o regime de trabalho referente à Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), alguns por prazo indeterminado e outros pelo prazo determinado de prestação de serviços. Há uma divisão político-institucional que diferencia os instrutores, professores e Técnicos de Ensino. A única categoria que tem seus direitos semelhantes aos professores da rede pública são os Professores

¹² Vide Anexo G.

¹³ Consultar edital n° 233/2015. Disponível em: <<http://concursopublico.ifsp.edu.br/concurso-docente>>.

¹⁴ Ver Mészáros, István. *A teoria da alienação em Marx*. São Paulo: Boitempo, 2006.

que atuam nas disciplinas denominadas mais gerais, como português, matemática, etc. Os professores Técnicos de Ensino gozam de quase todos os direitos dos Professores das disciplinas gerais, havendo algumas diferenças por serem enquadrados como menselistas. Os instrutores, por pertencerem a um Sindicato criado pela própria instituição, possuem seus direitos mais parecidos aos de um funcionário de produção fabril.

Isso ocorre também devido à diferença de perfil ocupacional de cada categoria. Nas escolas técnicas temos os Instrutores de Práticas Profissionais I, II e III, os Técnicos de Ensino e o Professor. O *Técnico de Ensino* leciona especificamente nos cursos técnicos e sua atuação está voltada mais para as aulas teóricas e laboratórios, tendo suas atribuições mais condizentes com atividades habituais de ensino de um professor da escola pública, que envolve diretamente o processo de ensino-aprendizagem como planejamento, preparação, aplicação, avaliação, recuperação, entre outras, mas também atua na assessoria técnica-tecnológica a empresas.

O cargo de Técnico de Ensino encontra-se em vacância desde o ano de 2013, por ser considerado impróprio às novas metodologias de ensino por competências que estão sendo implantadas nos cursos técnicos e por terem benefícios trabalhistas diferenciados, semelhantes aos dos professores da rede pública de ensino, e instituídos na época de criação. Por conta disso, ocorreram reformulações do cargo de *Instrutor de Práticas Profissionais III* da rede de ensino privado, que passa a realizar mais atribuições¹⁵, as quais estão voltadas aos afazeres operacionais, atuando inclusive na manutenção de máquinas e equipamentos.

Para uma melhor compreensão, veremos no quadro a seguir os cargos, a habilitação obrigatória e o campo de atuação para exercer a atividade docente dos professores da rede privada de ensino.

Quadro 04 – Perfil ocupacional dos professores do ensino técnico do SENAI/SP

Cargo	Habilitação	Escolaridade obrigatória	Escolaridade desejável	Atuação	Sindicato
Técnico de ensino*	CT	Graduação (em área específica)	Pós-graduação e licenciatura	salas de aula e laboratórios	SINPRO
Instrutor III	CT e FIC	Graduação	Pós-graduação ou técnico	salas de aula, laboratórios e oficinas	SENALBA
Instrutor II	FIC	ensino médio	técnico	oficinas	SENALBA
Instrutor I	FIC	ensino médio	técnico	oficinas	SENALBA
Legenda: CT - Curso Técnico / FIC - Formação Inicial e Continuada					
* cargo em vacância					

Fonte: Adaptado de <<https://portalrh.sesisenaisp.org.br/>>.

¹⁵ Ver quadro comparativo disponível no ANEXO G desta pesquisa.

Ao compararmos as atribuições e os cargos, fica claro que o instrutor III que substituirá o Técnico de Ensino tem um perfil mais voltado para as práticas de oficinas, além de realizar atividades incoerentes à profissão docente. Acreditamos que essas mudanças promovidas pela rede privada de ensino estão em consonância com às exigências de um professor adaptado a essa realidade:

Estas abordagens a da prática pedagógica nos conduzem à reflexão sobre a função do docente que acaba por agregar duas necessidades fundamentais: de conhecimentos específicos na profissão da área técnica em que atua e de metodologia adequada para o desenvolvimento da referida prática pedagógica. Sendo assim o docente em duplo papel, desenvolve simultaneamente conteúdos e processos cognitivos que são pré-requisitos da aprendizagem significativa (SENAI, 2009, p. 10).

Além disso, para que a nova categoria de instrutor fosse legitimada, estrategicamente ocorreu a mudança do Sindicato dos Professores (SINPRO) – pedra no sapato do sistema – para o Sindicato dos Empregados em Entidades Culturais, Recreativas, de Assistência Social, de Orientação e Formação Profissional no Estado de São Paulo (SENALBA), com origem vinculada às entidades do sistema educacional mantido pela indústria, da própria instituição escolar. Os outros cargos continuam com as mesmas atribuições e são exclusivos aos instrutores que ministram aulas em oficina.

Para o novo cargo de instrutor III, as condições se tornam ainda mais precárias. As principais implicações salariais e institucionais, extraídas de SENALBA (2014), são: diminuição do percentual de reajuste anual do salário; autorização para banco de horas ao invés do pagamento de hora extra; trabalho aos sábados; não possuem o direito de recesso escolar; não tem o direito ao auxílio odontológico e de farmácia, sendo que estes eram direitos dos técnicos de ensino.

O acúmulo de tarefas sugere certa precarização do conhecimento¹⁶ como argumenta Oliveira (2004, p. 1139) quando destaca que a exigência de uma maior flexibilidade “[...] corrobora a ideia de que estamos diante de novos padrões de organização também do trabalho escolar, exigentes de novo perfil de trabalhadores docentes”. O novo cargo de instrutor III também visa preparar um docente que capacite estudantes para exercerem serviços práticos e operacionais, deixando para segundo plano a construção do conhecimento teórico (DAVÍDOV, 1988).

A finalidade da criação desse perfil ocupacional requer um professor multifuncional, ou seja, o profissional que “[...] deva ter muito mais do que só o desenvolvimento de tarefas e

¹⁶ Tendo em vista a mudança do perfil que exige professores com bagagem mais prática do que teórica.

funções pertinentes ao cargo, mas, principalmente, a capacidade de apreender novos conhecimentos e estar preparado para oferecer soluções aos diversos problemas enfrentados pela organização” (BERTOLINO, 2015).

O professor do ensino profissional, agora legitimado pelo discurso das competências e reconhecido definitivamente como instrutor, vê suas atribuições distorcidas para promover a construção do conhecimento teórico durante o exercício docente, contribuindo para uma *precarização do conhecimento* com a desvalorização da teoria durante o processo de ensino-aprendizagem. Para Gariglio & Burnier (2012, p. 213), fica claro que “nessa lógica, a responsabilidade docente fica reduzida ao treinamento ou à capacitação e não considera a complexidade do ato educativo”. O trabalho manual sempre sofreu certo desprestígio no mundo acadêmico e “esse desprestígio reflete a relação de inferioridade com que o trabalho manual é percebido diante do intelectual numa sociedade marcada pela sociabilidade capitalista” (GARIGLIO & BURNIER, 2012, p. 212).

Nesse contexto, o novo cargo de Instrutor III legitima a nova condição.

3.4.2 O cenário político educacional: algumas considerações

No Brasil, vivencia-se um ensino público que dificilmente apresenta estrutura e dados convincentes e significativos que possam despertar interesse do empresariado na questão de formação de mão de obra operacional para o mercado de trabalho. As tensões do mercado internacional, a demanda do mundo globalizado e as pressões de alguns órgãos de classe acabam influenciando os governos a realizarem parcerias com as escolas e instituições privadas ao invés de investirem recursos nas escolas públicas. Nesse contexto, concordamos que existem indícios de um deslocamento do papel do Estado para o empresariado, assim como argumenta Santos (2004, p. 02):

O deslocamento do papel do Estado para o empresariado na direção de projetos educacionais se apresenta como justificativa da mudança na base técnica de trabalho – substituição do modelo fordista pelo modelo de acumulação flexível –, gerando, segundo o discurso hegemônico, a necessidade de um novo trabalhador, formado de acordo com o ethos da empresa.

Ainda no Brasil, existem exemplos claros e atuais que comprovam nossa argumentação anterior, sendo o primeiro, no âmbito Federal, cuja nomenclatura foi encontrada no *site* do próprio Governo Federal, Ministério da Educação e Cultura,

denominada *Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego* (PRONATEC), plano criado em 2011 com o objetivo de ampliar a oferta de cursos de educação profissional e tecnológica. O segundo modelo, no âmbito Estadual e promovido pelo Governo do Estado de São Paulo, é denominado de *Via Rápida Emprego*, isto é, um programa coordenado pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (SDECTI) que oferece cursos básicos de qualificação profissional de acordo com as demandas regionais. Segundo informações contidas também no *site* institucional, o programa tem como objetivo capacitar de maneira gratuita as pessoas que buscam uma oportunidade no mercado de trabalho ou que desejam ter seu próprio negócio.

O Governo Federal, por meio da Lei nº 12.513/11, art. 8º, autoriza a participação de entidades privadas na oferta dos cursos. Sendo assim, verifica-se que o PRONATEC “[...] poderá ainda ser executado com a participação de entidades privadas sem fins lucrativos, devidamente habilitadas, mediante a celebração de convênio ou contrato, observada a obrigatoriedade de prestação de contas da aplicação dos recursos nos termos da legislação vigente” (BRASIL, Lei nº 12.513/11, art. 8º, 2011). Essas iniciativas, cada vez mais, incentivam indiretamente a *não formação pedagógica de professores*, pois tal formação acaba considerada desnecessária e desvinculada às propostas de formação prática dos trabalhadores. A própria rede privada de ensino se apoia na LDB para justificar a implantação da metodologia por competências, considerando uma nova era do ensino técnico profissional. Conforme evidenciado em SENAI (2009), são caracterizados os minuciosos passos e as atribuições que devem seguir os professores, entretanto, não se especifica como deveria ser sua formação para atuar nesse cenário que se julga ser de constantes mudanças.

Contraditoriamente, no ano de 2016, ocorre uma iniciativa do Ministério da Educação, por meio do Plano Nacional de Formação dos Professores da Educação Básica¹⁷, que oferta cursos de licenciatura para professores da rede pública da educação básica. São oferecidos cursos na modalidade a distância no âmbito do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) e na modalidade presencial regular com vagas remanescentes nas instituições federais de educação superior, ofertadas por meio do Sistema de Seleção Unificada (SISU).

Torna-se imprescindível a formação pedagógica, a busca pelo conhecimento teórico e político em detrimento da própria mudança individual e, posteriormente, tentar a alteração do contexto coletivo e institucional. Nesse sentido, existem algumas iniciativas como, por exemplo, a formação pedagógica complementar financiada pelo Ministério da Educação por

¹⁷ Para mais informações, acessar: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=35251:professor-pode-fazer-a-inscricao-em-programa-do-mec-que-permitira-o-complemento-da-formacao>>.

meio do Plano Nacional de Formação dos Professores (PARFOR). A proposta tem como objetivo a formação de professores da educação básica, mas o curso para *graduados e não licenciados* para atuarem no efetivo exercício da docência estão previstos apenas para o ano de 2017. Para Contreras (2002) o professor deve transcender do profissional reflexivo ao intelectual crítico, mas, na realidade do ensino da rede privada, torna-se quase uma utopia concordar com o autor, no sentido real da ação, pois as intervenções contrárias e de resistência ao sistema, bem como as críticas e opiniões, geralmente, são contempladas com demissões.

Nesse contexto, nos apoiamos nas fundamentações teóricas capazes de opor resistência a esse tipo de dominação e imposição. A formação docente seria um dos princípios de mudança, por isso, “[...] não podemos deixar de questionar qual a concepção de Educação que tem sido privilegiada e a serviço de qual formação ela se opõe” (MORETTI, 2007, p. 13). Na realidade a substituição do conhecimento pelas capacidades como fundamentação e princípio de Educação técnica profissional retira o conhecimento teórico como base das ações pedagógicas. Deveríamos também repensar a gestão da escola técnica, que dê ouvidos às críticas, pois ao que parece, com o modelo de metodologia com base em competências, o ensino na rede privada remete, em conformidade com Giroux (1997), “a pacotes de currículo a prova de professor”.

Como já havíamos comentado anteriormente, para promover o processo de ensino e aprendizagem é imprescindível alterar intencionalmente as práticas pedagógicas na atividade de ensino. Então, “[...] ao assumirmos a perspectiva de formação a partir do conceito de *atividade*, entendemos que esse, ao contrário do conceito de competência, vai ao encontro de humanização dos sujeitos envolvidos no processo de formação” (MORETTI, 2007, p. 16). A formação do professor torna-se fundamental, pois ele deve gerir a atividade do estudante, pela escola “[...] como espaço de aprendizagem e apropriação da cultura humana elaborada, bem como do modo de promover aos indivíduos, metodologicamente, de formas de apropriação e criação de ferramentas simbólicas para o desenvolvimento pleno de suas potencialidades” (MOURA, 2010, p. 82).

Apesar da iniciativa do Ministério da Educação e do Conselho Nacional de Educação por meio de Brasil (Resolução nº2, 2015), que define as diretrizes curriculares nacionais para formação de professores, nota-se que não há clareza e nem menção a obrigatoriedade quanto à formação pedagógica de professores da educação básica do ensino profissional. Nas diretrizes são abordadas questões como a valorização da experiência extraescolar, plano de carreira, valorização profissional, bem como assegurar a garantia de formação inicial e continuada, porém, de que tipo de formação estaríamos falando?

Segundo Brasil (Resolução nº2, 2015), a formação leva à integração e interdisciplinaridade curricular, à construção do conhecimento, ao tempo de estudo e produção acadêmica-profissional, à produção de espaços para reflexão crítica e ao exercício do pensamento crítico. Nesse sentido, pelo que evidenciamos na pesquisa, o SENAI se apresenta na contramão dessas ideias e com relevante influência às decisões políticas associadas aos próprios interesses do empresariado e não do professor. O SENAI demonstra – como discutimos anteriormente - desconsiderar a importância de uma formação humana aos professores do ensino técnico, mesmo porque a instituição privada atualmente precariza as condições de trabalho dos professores, ou seja, além de insistir em diferenciá-los como *instrutor* de práticas profissionais, foram extirpados alguns direitos trabalhistas da extinta carreira de técnico de ensino que era, de certo modo, equiparada às condições trabalhistas da carreira dos professores da rede pública.

A formação pedagógica como princípio de mudança objetiva esclarecer ao próprio professor do ensino técnico questões relativas à alienação do sujeito no contexto dessa política educacional e curricular vigente e dos ideais da classe empresarial que impõe suas vontades como, por exemplo, a validação da prática docente a partir de seu notório saber na reforma do ensino médio. Salientamos que a formação pedagógica por si só não se sustenta, por isso, deve-se ir além das práticas em sala de aula, exceder o campo prático do trabalho profissional e, com isso, a disputa precisa ganhar amplitude ético-política para tentarmos influenciar nas decisões a favor da própria classe trabalhadora e de uma aprendizagem que visa o desenvolvimento do pensamento teórico de todos os envolvidos.

Assim, a atuação no campo ético-político se configura como condição imprescindível para promovermos mudanças no cenário de atuação desses profissionais que lecionam no ensino técnico profissionalizante. As diretrizes educacionais deveriam promover e facilitar a inserção desse docente dentro de uma posição social, histórica e política na educação profissional tendo como objetivo sua própria formação humana e, consequentemente, ações direcionadas para ocasionar relevantes alterações no contexto dessa disputa no plano ético-político. Para que pudéssemos aprofundar essas graves questões de precarização das condições de trabalho do professor do ensino técnico da rede privada é preciso ampliar o campo de pesquisa e realizarmos mais estudos que fundamentam tais condições lastimáveis impostas pela rede privada de ensino técnico e apontadas nesta pesquisa.

A formação pedagógica nessa perspectiva do conhecimento pretende desencadear inquietações por meio do movimento do pensamento do professor, para isso se faz necessário convencê-los da importância da teoria, das consequências de não ter compreensão conceitual,

da superação do imediatismo; que existem ocasiões que a prática é necessária e louvável, mas pode ser superada porque não seria a melhor condição de solução; esclarecer as reais intenções das políticas educacionais do sistema capitalista de produção; no campo da execução, compreender com maior profundidade os caminhos e ações que levam aos resultados; aproximar teoria e prática aprimorando os conhecimentos na área de atuação, por exemplo, ao invés de usar uma tabela, estudar o que está por trás disso.

Essa questão específica de formação do professor do ensino técnico profissionalizante merece um estudo mais profundo no campo das políticas educacionais, da pedagogia, da didática e das práticas de ensino. Aproximar o professor do ensino técnico dessas concepções e contradições do marxismo se apresenta extremamente necessário ao propormos uma atividade de ensino que visa a própria formação humana, a compreensão dos processos político-educacionais, a apropriação de conhecimentos e, principalmente, a conscientização do sujeito dentro do contexto em que está inserido.

4 AS CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

As situações de aprendizagem escolar no âmbito do ensino técnico tendem a favorecer as práticas do trabalho e legitimam, no interior da sala de aula, o conhecimento empírico como caminho ideal e imprescindível a ser adotado para a maioria das resoluções de problemas. Superar essa predominância do empirismo arraigado nas atividades escolares nos enveredou estudar os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural (THC). Acreditamos que entendendo tais concepções (VIGOTSKI, 2007; LEONTIEV, 2004; DAVIDOV, 1981, 1988), criam-se oportunidades para transformarmos os processos de ensino-aprendizagem da escola técnica da rede privada, propondo atividades de ensino que priorizam o desenvolvimento intelectual humano.

Lev Semenovich Vigotski, psicólogo russo, filho de judeus, de família culta, morreu precocemente aos 38 anos de idade. Aos 28 anos foi convidado para trabalhar no Instituto de Psicologia de Moscou, aprofundando seus estudos na área da psicologia com crianças portadoras de deficiência. Foi o mentor dos fundamentos da *nova psicologia*, que superou o dualismo proposto entre a “[...] psicologia de tipo experimental que deixava de abordar as funções psicológicas mais complexas do ser humano [...] e a [...] psicologia mentalista que não chegava a produzir descrições desses processos complexos em termos aceitáveis para a ciência” (OLIVEIRA, 1993, p. 23).

Vigotski, aproveitando-se do estado de pós-revolução pelo qual passava seu país, juntou-se a Leontiev e Luria e realizaram diversas pesquisas na área da psicologia, propondo um novo método experimental com base nas ideias do materialismo histórico dialético (MARX & ENGELS, 2001), por considerar que “o desenvolvimento psicológico dos homens é parte do desenvolvimento histórico geral de nossa espécie e assim deve ser entendido. A aceitação dessa proposição significa termos de encontrar uma nova metodologia para a experimentação psicológica” (VIGOTSKI, 2007, p. 62).

O princípio de sua ideia consiste em analisar o desenvolvimento psíquico humano a partir de sua relação com o meio onde vive, considerando não só os aspectos biológicos, mas principalmente as constituídas pela relação externa do homem com outros homens na sociedade. “Ao mesmo tempo em que o ser humano transforma o seu meio para atender suas necessidades básicas, transforma-se a si mesmo” (REGO, 2014, p. 41).

Os estudos realizados por Vigotski e o grupo de pesquisadores, constataram que os seres humanos diferenciam-se dos animais mediante um processo de desenvolvimento psicológico denominado por eles de superior:

É possível ensinar um animal a acender a luz num quarto escuro. Mas o animal não seria capaz de, voluntariamente, deixar de realizar o gesto aprendido porque vê uma pessoa dormindo no quarto. Esse comportamento de tomada de decisão a partir de uma informação nova é um comportamento superior, tipicamente humano. O mais importante desse tipo de comportamento é seu caráter voluntário, intencional (OLIVEIRA, 1993, p. 26).

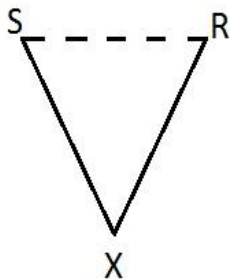
As funções psíquicas superiores, tipicamente humanas, derivam da atividade cerebral do homem e sua relação com o contexto cultural e social. Sendo assim, o desenvolvimento mental humano sofre influência da própria cultura. “A cultura é, portanto, parte constitutiva da natureza humana, já que sua característica psicológica se dá através da internalização dos modos historicamente determinados e culturalmente organizados de operar com informações” (REGO, 2014, p. 42).

A constituição humana do homem nas concepções de Vigotski, explica Oliveira (1993), pressupõe que o indivíduo se relacione socialmente com o mundo exterior e se desenvolva psicologicamente durante um processo histórico. Essa formação é mediada por sistemas simbólicos. Nos estudos realizados com crianças, Vigotski (2007) constatou que as formas puramente humanas de inteligência se deram na convergência entre a atividade prática e a fala, durante o desenvolvimento intelectual:

Antes de controlar o próprio comportamento, a criança começa a controlar o ambiente com a ajuda da fala. Isso produz novas relações com o ambiente, além de uma nova organização do próprio comportamento. A criação dessas formas caracteristicamente humanas de comportamento produz, mais tarde, o intelecto e constitui a base do trabalho produtivo: a forma especificamente humana do uso de instrumentos (VIGOTSKI, 2007, p.12).

Os experimentos realizados por Vigotski e seus colaboradores, acabaram por alterar a forma elementar direta de analisar o comportamento, do modelo da *psicologia experimental* estímulo(S)-resposta(R), segundo (COLE & SCRIBNER, 2007, XVII), proposto por Wilhelm Wundt, utilizado pelos estudiosos em psicologia daquela época. Vigotski propõe um elo intermediário, um estímulo de segunda ordem intitulado de *signo*, que “constitui um meio de atividade interna dirigido para o controle do próprio indivíduo; o signo é orientado internamente” (VIGOTSKI, 2007, p. 55). Assim, Vigotski (2007, p. 33) apresenta *o sistema mediado*, e “[...] o processo simples estímulo-resposta é substituído por um ato complexo, mediado, que representamos da seguinte forma”:

Figura 06 – O processo de mediação



Fonte: Vigotski (2007).

A letra X da figura é definida por Vigotski (2007, p. 40) como “o estímulo auxiliar é um instrumento psicológico que age a partir do meio exterior”. À medida que os experimentos foram sendo realizados com as crianças em forma de estágios de dificuldade e pela mediação de adultos, esses mesmos estímulos auxiliares acabaram sendo emancipados de suas formas externas:

Ocorre o que chamamos internalização; os signos externos, de que as crianças em idade escolar necessitam, transformam-se em signos internos, produzidos pelo adulto como um meio de memorizar. Essa série de tarefas aplicadas a pessoas de diferentes idades mostra como se desenvolvem as formas externas de comportamento mediado (VIGOTSKI, 2007, p. 40).

Vigotski mostrou, pelos experimentos, que a criança é capaz de internalizar o que antes era tido como um signo externo, demonstrando que ela aprende *com ajuda de um parceiro mais capaz*. Nesse contexto, a mediação, para Vigotski, “[...] caracteriza a relação do homem com o mundo e com os outros homens [...]” (REGO, 2014, p. 50). Esse processo de mediação para a educação pode surgir nas práticas do professor na atividade principal para impulsionar o sujeito a aprender, adaptar-se, modificar-se e desenvolver suas capacidades a fim de superar seus limites.

A Teoria Histórico-Cultural é fundamentada na explicação de que as funções psicológicas superiores estão sujeitas às leis fundamentais de desenvolvimento, ou seja, para Vigotski (2007, p. 41) “[...] surgem ao longo do curso geral do desenvolvimento psicológico da criança como resultado do mesmo processo dialético e não como algo que é introduzido de fora ou de dentro”. Por isso, para uma análise do processo, há necessidade de considerar os aspectos biológicos e socioculturais convergentes, sendo o primeiro como nível inicial de comportamento elementar e o segundo como nível superior das formas mediadas de comportamento.

Os estudos de Vigotski (2007) apontam diferenças importantes entre signo e *instrumento*, ambos relacionados à *internalização*¹⁸ que, de acordo com Vigotski (2007, p. 56), compreende “[...] a construção interna de uma operação externa”, das funções psicológicas superiores. Afirmar ainda não ser possível igualar tais fenômenos, a não ser que se ignore a essência de cada forma de atividade, seus papéis e suas diferenças entre suas naturezas. Considerando o contexto da nossa pesquisa, que se remete às atividades do trabalho, o instrumento é o objeto fundamental na mediação dessa atividade e sua função “[...] é servir como um condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; ele é orientado *externamente*; deve necessariamente levar a mudanças nos objetos. Constitui um meio pelo qual a atividade humana externa é dirigida para o controle e domínio da natureza” (VIGOTSKI, 2007, p. 55).

O método proposto por Vigotski (2007), fundamentado pelo materialismo histórico dialético, base da análise das funções psíquicas superiores, enfatiza três princípios básicos: Análise de processos, e não de objetos, observar o movimento do fenômeno e reconstruir os estágios de desenvolvimento do processo; explicação versus descrição, “[...] mostrar a essência dos fenômenos psicológicos em vez de suas características perceptíveis” (VIGOTSKI, 2007, p. 66); o problema do comportamento fossilizado, ou seja, modificar processos psicológicos mecanizados ou automatizados que criam dificuldades para análise psicológica.

Explicitados os principais fundamentos e detalhes da THC, elencamos assim três aspectos fundamentais das contribuições da teoria que explicaremos detalhadamente a fim de expor com clareza as contribuições para estruturar o processo de ensino e aprendizagem no qual estamos pesquisando.

O primeiro aspecto parte do pressuposto do processo de internalização exposto por Vigotski (2007), engendrado pela relação real entre indivíduos e importante para a formação de conceitos na aprendizagem. Consiste na possibilidade de transformações psíquicas, dentre elas, o processo *interpessoal* externo que transcorre ao campo *intrapessoal* interno. Vigotski (2007) exemplifica o processo de internalização ao explicar o desenvolvimento do gesto de apontar de uma criança. Inicialmente, a criança estica o braço e tenta pegar um objeto fora de seu alcance, no entanto, esse movimento é representado pela própria criança, nada além disso. Quando a mãe aproxima-se e ajuda a pegar o objeto, o apontar torna-se um gesto para os outros. Então, a criança associa o seu movimento a compreensão do gesto de apontar. “Nesse

¹⁸ Na obra consultada opta-se pelo termo *internalização*, porém, nas obras de Leontiev (2004) e Davídov (1981, 1988) se utiliza o termo *apropriação*, o qual será utilizado como sinônimo.

momento, ocorre uma mudança naquela função do movimento: de um movimento orientado pelo objeto, torna-se um movimento dirigido para uma outra pessoa, um meio de estabelecer relações” (VIGOTSKI, 2007, p. 57).

A segunda contribuição teórica relaciona-se ao processo mediado por instrumentos. Um ato complexo mediado, por exemplo, por um instrumento, que é um orientador externo e tem a função de conduzir o ser humano para controlar e dominar a natureza age sobre o indivíduo que reage sobre ele. “Na medida em que esse estímulo auxiliar possui a função específica de ação reversa, ele confere a operação psicológica formas qualitativamente novas e superiores [...]” (VIGOTSKI, 2007, p. 34). O uso desse instrumento possibilita um desenvolvimento psíquico diferente do biológico, segundo Vigotski (2007, p. 34), “[...] cria novas formas de processos psicológicos enraizados na cultura”.

O terceiro e último aspecto refere-se ao método de pesquisa. A adoção de um método em que se investiga o objeto apenas pela sua aparência e seus resultados reflete “[...] o fato de que a psicologia introspectiva teve suas raízes no solo firme das ciências naturais, e que os processos psicológicos têm sido entendidos há muito tempo dentro de um contexto reativo” (VIGOTSKI, 2007, p. 61). Aceitar o advento de um novo método de pesquisa é concordar com a investigação do desenvolvimento psicológico do homem em seu percurso histórico, baseado na abordagem materialista dialética, pois a partir do momento em que o homem age sobre um objeto da natureza, preconiza mudanças significativas para firmar sua própria existência (VIGOTSKI, 2007). Nesse sentido, estudar o objeto em movimento e nas suas contradições torna-se fundamental ao considerarmos o estudo do processo, assim como veremos na metodologia e análise de dados desta pesquisa.

Para o professor, isso implica em observar mais atentamente o movimento de aprendizagem do estudante, em constante formação durante o processo de ensino, talvez modificar a maneira de avaliá-lo, considerando não apenas a tradicional avaliação objetiva e, sim, o processo de desenvolvimento do indivíduo. É importante ter em mente, explica Garcia (2000, p. 137), que, na avaliação, “[...] serão exigidos outros procedimentos e comportamentos dos professores. Não bastarão apenas os registros numéricos em diários de classe, mas, além desses, outros registros auxiliares, o que demanda mais observação e exige mais tempo de envolvimento”.

O foco na análise do processo e não somente dos resultados, modifica as relações entre estudantes e professores, bem como dos estudantes com seu próprio objeto de estudo. Ao professor possibilita mediar os processos de aprendizagem durante o decorrer de sua execução e ao estudante compreender o objeto não apenas pela sua aparência superficial, mas

pelo estudo de suas propriedades internas. Tais pressupostos da THC trazem contribuições para essa pesquisa no tocante a organização do ensino, a elaboração do experimento formativo para pesquisa de campo e a construção do processo de análise que serão explicitados no capítulo 5.

4.1 A estrutura da atividade humana e a aprendizagem

O homem é um ser social por natureza, “[...] é engendrado pela vida em sociedade e pela cultura criada pela humanidade” (LEONTIEV, 1980, p. 39), por isso, humanizou-se por meio do trabalho, na transformação de si pela própria natureza e na relação com os outros. Partindo desse princípio, constata-se que uma das principais diferenças entre o ser humano e o animal está na superação das leis biológicas e adequação às novas leis do desenvolvimento social-histórico, efetivado por um longo processo de mudança.

Alexis N. Leontiev nasceu em 1903, em Moscou, na Rússia. Psicólogo, crítico das concepções mecanicistas do comportamento humano continuou os estudos de Vigotski, realizando diversas pesquisas experimentais e teóricas que contribuíram para o estudo das relações entre o desenvolvimento histórico social do psiquismo humano e a cultura. Doutor *honoris causa* pela Universidade de Paris e criador da Faculdade de Psicologia da Universidade de Moscou, faleceu em 1979.

Leontiev (1980) explica que o homem na fase biológica, esta transmitida de geração em geração, teve sua estrutura anatômica transformada em decorrência da influência do trabalho e da comunicação, ou seja, de suas adaptações ao meio, num processo social ligado ao sistema produtivo da época. Com a formação do *Homo sapiens*, inicia-se o *processo de estagnação*¹⁹ das modificações biológicas e o homem passa a desenvolver-se pela condição social-histórica. “Isso significa que o homem, definitivamente formado, possui todas as propriedades biológicas necessárias ao seu posterior desenvolvimento social-histórico ilimitado” (LEONTIEV, 1980, p. 42). Assim, o homem pela *atividade do trabalho*, social-histórica, considerada criadora e produtiva, se consolida e transmite seus progressos. Desse modo, passam a exercer uma atividade diferenciada, não se adaptam à natureza, mas

¹⁹ “Não queremos com isso dizer que as leis evolutivas e hereditárias deixem de atuar completamente no processo de formação do homem, e que a natureza do homem, uma vez concluída, em nada se modifique. O homem efetivamente, não escapa à ação das leis biológicas” (LEONTIEV, 1980, p. 42).

modificam-na e criam objetos e instrumentos para satisfazerem suas necessidades biológicas e materiais.

Ao realizar suas pesquisas, Leontiev desenvolveu uma concepção em torno dos processos psicológicos do ser humano que denominou de *teoria da atividade*. Nesse contexto cabe-nos esclarecer, inicialmente, quais processos podemos chamar de *atividade*. Segundo Leontiev (2014, p. 68), “por atividade, designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, seu motivo”.

É importante salientar que “[...] não utilizamos o termo “motivo” para designar o sentimento de uma necessidade; ele designa aquilo em que a necessidade se concretiza de objetivo nas condições consideradas e para as quais a atividade se orienta, o que estimula” (LEONTIEV, 2004, p. 103-104, grifo do autor). Exemplificando, o sujeito que participa de um processo de aprendizagem num curso técnico pode ter como *motivo* tudo aquilo que dirige aquele processo, por exemplo, o conteúdo do curso. Então, a *necessidade* do estudante de conhecer e aprender é que o estimula a estudar as disciplinas. Existe algo indispensável na atividade que Leontiev (1983, p. 82, tradução nossa) propõe: o conceito de atividade está necessariamente ligado ao de motivo, pois “não há atividade sem motivo; a atividade “não motivada” não é uma atividade carente de motivo, mas uma atividade com um motivo subjetivo e objetivamente oculto”.

A atividade humana se faz essencial nessa perspectiva, na qual assume um caráter fundamental para o desenvolvimento do ser humano quando enfatiza a importância da *atividade do trabalho*. Dessa forma, para iniciarmos a explicação de parte do processo de constituição da atividade intelectual humana, optamos em compará-la à atividade intelectual animal. Sendo assim, recorreremos a exemplos do próprio autor no que tange ao desenvolvimento psicológico de ambos.

Primeiramente, explicitamos a atividade intelectual animal dos mamíferos, considerada mais desenvolvida naquela época e denominada, segundo W. Köhler (apud LEONTIEV, 2004), de estado do intelecto, que contempla resultados de experimentos realizados com símios (chimpanzés) antropóides. Dessa forma, resumidamente, descrevemos o experimento: coloca-se um problema para um chimpanzé que se encontra preso no interior de uma jaula. Do lado externo, fora de seu alcance, está uma banana e, dentro da jaula, juntamente com o animal, existe um galho de madeira, este intencionalmente inserido para que ele utilize-o como instrumento de captura do alimento. Inicialmente, o animal tenta pegar a banana colocando seu braço entre as grades, mas depois de diversas tentativas, percebe que

não alcança e desiste. Posteriormente, apanha o galho de madeira e o utiliza para aproximar o alimento da grade, efetivando sua captura para consumo.

De acordo com Leontiev (2004), existem duas fases a considerar nessa atividade, quais sejam: a fase de *preparação*, quando o animal pretende se apoderar do galho de madeira, e a fase de *realização*, quando ele consegue agir para pegar o fruto por meio da operação desse instrumento (galho). “É a existência de uma fase de preparação que constitui o traço característico do comportamento intelectual. O intelecto aparece, portanto, pela primeira vez, onde aparece um processo que prepara a possibilidade de realizar tal ou tal operação ou hábito” (LEONTIEV, 2004, p. 61).

Um experimento simples, mas que nos revela duas características específicas na atividade realizada pelo animal: a interna (intelectual), quando se verifica certa preparação para execução da tarefa e outra externa (operacional), quando o animal executa uma ação (pegar o fruto) e suas respectivas operações, que são os movimentos do próprio corpo associados ao galho de madeira (instrumento), a fim de satisfazer a própria necessidade, numa *relação imediata* com o objeto (fruto). Mais adiante serão esclarecidos os conceitos de ação e operação; no entanto, ressaltamos também o princípio da lei geral da atividade animal operando sob os limites das relações biológicas e instintivas com a natureza. A atividade animal “[...] não pode exercer-se senão em relação ao objeto de uma necessidade biológica vital ou em relação a estímulos, objetos e suas correlações (de situações), que revestem para o animal o sentido daquilo que está ligado à satisfação de uma determinada necessidade biológica” (LEONTIEV, 2004, p. 67).

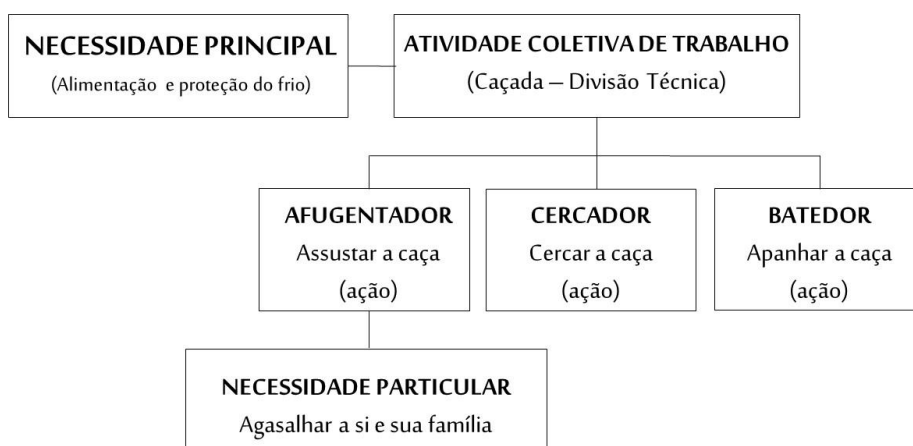
Uma das principais diferenças entre a atividade intelectual do ser humano e do animal está na maneira como se relacionam com o objeto. “No mundo animal, as leis gerais que governam as leis do desenvolvimento psíquico são as da evolução biológica; quando se chega ao homem, o psiquismo submete-se às leis do desenvolvimento sócio-histórico” (LEONTIEV, 2004, p. 73). Nesse sentido, Leontiev (2004, p. 63) explica:

O comportamento intelectual que se encontra nos mamíferos superiores e que atinge um desenvolvimento muito particular nos símios antropóides representa o limite superior do desenvolvimento psíquico, para além do qual começa a história de um psiquismo diferente, de um tipo fundamentalmente novo, que é exclusivo do homem, a consciência humana (LEONTIEV, 2004, p. 63).

No desenvolvimento intelectual do homem, recorremos a um exemplo descrito também pelo próprio Leontiev (2004) em sua obra intitulada *O desenvolvimento do psiquismo*, na qual considera o fato de o desenvolvimento do psiquismo humano ter sofrido

importante mudança pela alteração da estrutura da atividade, a partir da organização do trabalho coletivo. O autor exemplifica a atividade humana coletiva ao apresentar uma situação envolvendo integrantes de uma equipe de caça. Considera como geral e coletiva a atividade dentro desse grupo de participantes que, pela divisão técnica do trabalho, determinam ações consideradas *não imediatas* em relação às suas necessidades particulares, conforme demonstrado na estrutura a seguir:

Figura 07 – Estrutura da atividade coletiva de caça



Fonte: adaptado de LEONTIEV (2004, p. 82).

Na figura anterior, explicita-se parte da estrutura da atividade coletiva, as necessidades, a atividade coletiva do grupo e de cada sujeito em sua respectiva *ação*. A ação é definida por Leontiev (2014, P. 69) como “[...] um processo cujo motivo não coincide com seu objetivo, (isto é, com aquilo para o qual ele se dirige), mas reside na atividade da qual ele faz parte”. No caso do afugentador, a ação de assustar a caça *não é imediata* ao motivo de adquirir a pele do animal, além de possuir o *objetivo* de afugentá-la na direção dos outros caçadores que realizam o restante do serviço e, posteriormente, suprir a própria *necessidade* de vestir-se. Devido a essa particularidade na estrutura da atividade engendrada coletivamente pelo homem, se desenvolve uma atividade exclusivamente humana, que lhe diferencia daquela atividade individual realizada pelo chimpanzé, imediata ao objeto. Contudo, “[...] é evidente que a sua ação só é possível desde que reflita as ligações que existem entre o resultado que ele goza antecipadamente da ação que realiza pessoalmente e o resultado final do processo da caçada final [...]” (LEONTIEV, 2004, p. 85).

O animal a ser abatido – que também é objeto da sua ação – não tem uma relação imediata com motivo da atividade do afugentador, a de adquirir sua pele, porém, segundo

Leontiev (2014, p. 72), “para que uma ação surja, é necessário que seu objetivo (seu propósito direto) seja percebido em sua relação com o motivo da atividade da qual ele faz parte”. No entanto, a atividade humana se diferencia da atividade dos animais porque “[...] deixa de existir essa relação imediata entre o motivo e o objeto da atividade, surgindo uma outra e mais complexa estrutura de atividade, bem como uma outra e mais complexa estrutura psicológica” (DUARTE, 2004, p. 53).

Segundo Leontiev (2014), nem todos os processos são chamados de atividade a não ser aqueles que relacionam o homem com o mundo e satisfazem uma necessidade especial. Uma atividade pode transformar-se numa ação quando o processo que estimula o sujeito a executá-la, seu motivo, não coincidir com o objetivo. Da mesma maneira que a atividade se transforma numa ação, pode ocorrer também a mudança da ação numa *operação*. Leontiev (2014, p. 74) define operação como “[...] o modo de execução de um ato. Uma operação é o conteúdo necessário de qualquer ação, mas não é idêntico a ela”. Para Leontiev (2014), uma operação consciente inicia-se como uma ação, ou seja, como um processo dirigido para um objetivo, porém, conforme se adquire habilidade por meios e técnicas operacionais de executá-la, aquele objetivo transforma-se em condição da ação que terá um novo propósito, isto é, torna-se automático e, então, se configura como uma operação.

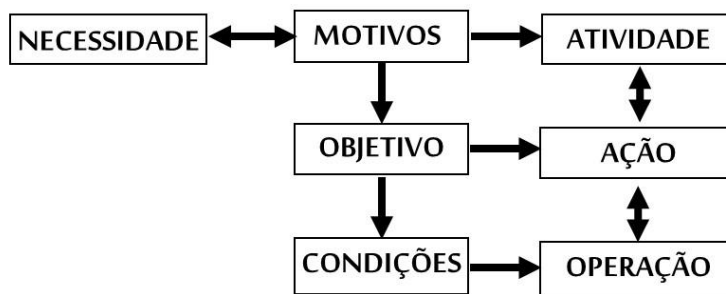
Por exemplo, um aprendiz tem como objetivo fazer uma peça numa máquina operatriz, nesse caso, um torno. Inicialmente precisa aprender a executar procedimentos em cada componente daquela máquina, os quais realizados sequencialmente levam à execução definitiva de uma peça. Essa fase de aprendizagem das habilidades dos movimentos motores constitui um processo no qual podemos considerar, inicialmente, a cada ação, um objetivo. Depois que o estudante automatiza a ação, por exemplo, de fixar a peça na placa, entre outros, passa a ter como ação o objetivo de fabricar a peça. Portanto, fixar a peça na placa agora é uma operação inconsciente e *condição* da ação requerida por esse objetivo, pois deixou de ser executada *conscientemente*, no entanto, pode voluntariamente ser trazida à consciência, se necessário.

Assim como, observamos no exemplo anterior, a transformação de uma ação em operação realizada pelo estudante por meio de movimentos automáticos, “[...] também vale para as operações mentais e seu esforço sob a forma de hábitos mentais” (LEONTIEV, 2014, p. 76). Exemplificando, temos a questão da soma em matemática que pode se configurar tanto como uma operação quanto uma ação:

A criança domina-a como uma operação precisa; os meios com os quais ela (a operação) começa são a contagem de um em um. Porém, mais tarde são-lhe dados problemas cujas condições exigem que números sejam acrescentados (para ela descobrir isto e aquilo será necessário acrescentar este e aquele número). A ação mental da criança deve tornar-se então a solução de um problema e não uma simples soma; a soma torna-se operação e deve, por isso, adquirir a forma de hábito automático adequadamente desenvolvido (LEONTIEV, 2014, p. 76).

Logo, o conceito da atividade humana, proposta por Leontiev (1983, p. 67, tradução nossa), “[...] não é uma reação nem um conjunto de reações, mas um sistema que tem estrutura, suas transações e transformações internas, seu desenvolvimento”. A seguir apresentamos um modelo esquemático da estrutura da atividade humana proposta por Leontiev:

Figura 08 – Estrutura da atividade humana



Fonte: adaptado de CEDRO (2008, p. 27).

Segundo Leontiev (2004, p. 86), na atividade consciente “[...] está presente ao sujeito a ligação que existe entre o objeto de uma ação (o seu fim) e o gerador da atividade (o seu motivo). Ela surge-lhe na sua forma imediatamente sensível, sob a forma da atividade de trabalho da coletividade humana”. Subentende-se também que o objeto da atividade “[...] pode ser tanto material como ideal, tanto dado na percepção como existente só na imaginação, no pensamento” (LEONTIEV, 1983, p. 82, tradução nossa).

Nesse ínterim, questionamos: como diferenciar a atividade ideal teórica (interna) e a material prática (externa)? Com o passar do tempo, a estrutura da consciência se modificou, principalmente com “[...] o aparecimento e o desenvolvimento da divisão social do trabalho e das relações de propriedade privada poderiam atuar de modo a que a estrutura inicial da consciência cedesse lugar a uma nova respondendo às condições sócio-econômicas da vida humana” (LEONTIEV, 2004, p. 122). Com o desenvolvimento da palavra nos grupos de trabalho, eram necessárias à organização e a direção de uma atividade coletiva; portanto ocorrem daí comunicações verbais e nelas há “[...] um conteúdo que não constitui diretamente

a realização prática dessa atividade” (LEONTIEV, 2004, p. 122-123). Esta *fase de preparação* – também mencionada anteriormente – e de planejamento das atividades constitui o aspecto teórico da atividade consciente. Assim,

Dessa forma, inicia-se uma atividade diferente daquela material prática, pois “[...] a atividade teórica torna-se para o próprio homem um meio de realizar a sua vida prática” (LEONTIEV, 2004, p. 124). Essa distinção entre atividade intelectual de preparação e a material prática introduz ao homem a realização de uma atividade ideal interior que passa a ser incluída na organização dos processos de produção. A divisão social do trabalho se separa em atividade ideal teórica e material prática. Isso traz implicações ao contexto particular da aprendizagem, pois “quanto mais rápido o trabalho intelectual se separa do trabalho físico, a atividade espiritual da atividade material, menos capaz é o homem de reconhecer, no primeiro, a marca do segundo e perceber a comunidade das estruturas e das leis psicológicas das duas atividades” (LEONTIEV, 2004, p. 126).

As ações e operações numa análise psicológica explicitada por Leontiev (2004), denominadas, respectivamente, de ação interior teórica e operação exterior prática, possuem a mesma estrutura; contudo, se relacionam, se refletem no cérebro humano e são mediadas pelo reflexo psíquico da realidade, como exemplificado a seguir:

Quando efetuo um trabalho científico onde a minha atividade é evidentemente mental, teórica. Todavia no decurso do meu trabalho apresenta-se uma série de fins cuja realização necessita de ações exteriores práticas. Suponhamos que temos que montar (montar e não imaginar ou projetar) uma instalação laboratorial; começo a estender os fios, a parafusar, serrar, soldar, etc.; ao montar esta instalação, efetuo operações se bem que práticas, não entram menos no conteúdo da minha atividade teórica e que fora delas estariam desligadas de sentido. Suponhamos agora que, para pôr em circuito um dos aparelhos da instalação, devo ter em conta a grandeza da resistência elétrica do conjunto do circuito elétrico; ao colocar o fio de borne, calculo mentalmente essa grandeza; neste caso é a minha ação prática que inclui uma operação intelectual (LEONTIEV, 2004, p. 127).

Para Leontiev (2004), as mudanças ocorridas na história colaboram para o isolamento da relação dessas atividades. A divisão social do trabalho transformou a consciência do homem, tornando-se percursora da separação entre atividade intelectual teórica e material prática. Um exemplo claro dessa divisão ocorre a partir do momento em que o antes camponês, produtor de seu próprio sustento, se transforma em operário de uma fábrica, modificando assim sua relação com os meios de produção e os outros homens.

A estrutura da atividade humana proposta por Leontiev (1983) sugere a mesma organização, tanto para atividade mental quanto para a atividade prática, haja vista que o problema de separação dessas duas nos estudos de psicologia é um evento do passado, da

antiga psicologia que se preocupava exclusivamente com os processos internos. Para Leontiev (1983, p. 80, tradução nossa), hoje há nos estudos de psicologia uma aproximação da atividade interna e externa, visto que “[...] o trabalho físico, executor da transformação prática dos objetos materiais, se “intelectualiza” cada vez mais, abarcando o cumprimento das mais complexas ações mentais”.

A implicação disso para o planejamento das atividades de ensino, que entrelaça outras atividades, é a organização de grupos coletivos que tenham em comum uma atividade coletiva e as próprias ações individuais ligadas a ela, na qual fazem parte, tanto a teoria quanto a prática. Esse movimento foi realizado devido a escolha do experimento formativo como proposta metodológica de organização do processo de ensino-aprendizagem da pesquisa.

Outra questão extremamente importante na aprendizagem envolve novamente o motivo da atividade. Leontiev (2014) explica que existem motivos compreensíveis e eficazes. O motivo compreensível é aquele de que o estudante tem consciência da importância, mas não o mobiliza ao ativá-lo. Apesar da existência de um motivo, a ação não se realiza; por exemplo, quando o professor faz as seguintes justificativas vazias de sentido: “um dia você vai precisar disso”, ou ainda, “nunca será um profissional reconhecido se não aprender isso”, etc. Já os motivos eficazes possuem esse nome justamente por impulsionar o estudante na realização das ações. O professor em atividade de ensino, intencionalmente, pode criar situações que estimulem a ação do estudante. Por exemplo, incentivar o estudante na elaboração de um projeto anunciando que os cálculos realizados por *softwares*, na realidade do trabalho, possuem imprecisões, porém, a proposta teórica a ser realizada revela informações importantes e propõe modificar o próprio desempenho do estudante no trabalho.

Apesar do sentido utilitário da intenção, contrário às ideias que adotamos, Leontiev (2014, p. 70) explica que “mantendo em nossas mentes essa distinção podemos agora apresentar a seguinte proposição: “só motivos compreensíveis” tornam-se motivos eficazes em certas condições, e é assim que os novos motivos surgem e, por conseguinte, novos tipos de atividade”. É relevante ao professor estar consciente disso a fim de favorecer a revisão de suas próprias práticas em sala de aula.

Notamos que certa dicotomia perpetuada entre teoria e prática, em partes, existente na aprendizagem do ensino técnico, demonstra essencialmente ser legitimada historicamente pela divisão social do trabalho e, recentemente, testemunhamos esse distanciamento que se reproduz no discurso e nas práticas da maioria dos professores, estudantes e profissionais da área técnica. O cenário atual de um ensino fragmentado corrobora ainda mais para reforçar

essa distância entre a atividade intelectual teórica e a material prática. No entanto, para tentarmos esclarecer um pouco mais tal condição, necessitamos aprofundar a questão da alienação no trabalho, esta discutida a seguir.

4.2 A alienação do homem no trabalho: implicações para o ensino técnico

O operário de uma empresa capitalista não aliena apenas o seu trabalho, entra também por este fato em relação com os outros homens: com o explorador de seu trabalho, por um lado, e com os seus companheiros de trabalho, por outro. Naturalmente não são apenas relações “teóricas”. Para o homem, elas encarnam antes de tudo na luta de classes que tem que travar em todas as etapas de desenvolvimento da sociedade de classes, como escravo, como servo ou como proletário. Esta luta compromete os dois pólos da sociedade, tanto da exploração como da dominação (LEONTIEV, 2004, p. 134).

Como explicitado anteriormente, o trabalho tem sido mediação imprescindível para o desenvolvimento do homem e de sua consciência. “O aparecimento e o desenvolvimento do trabalho, condição primeira e fundamental da existência do homem, acarretam a transformação e a homonização do cérebro, dos órgãos de atividade externa e dos órgãos do sentido” (LEONTIEV, 2004, p. 76).

Nesse sentido, o *instrumento* passa a ser um dos principais precursores para o desenvolvimento psíquico do homem e se faz tanto pela sua criação quanto pela sua utilização, inclusive no trabalho. Leontiev (2004, p. 88) explica que “[...] o fabrico e o uso do instrumento só é possível em ligação com a consciência do fim da ação de trabalho”. O homem, por meio de suas relações sociais e o respectivo instrumento, afirma Leontiev (2004), desenvolve a primeira abstração e generalização consciente e racional.

Essa relação entre homem, natureza, instrumento e sociedade, insistentemente enfatizada, contribui para o avanço intelectual humano, todavia, a necessidade do aumento da demanda de uma produção em grande escala e o comércio desses produtos fabricados acaba por modificar esse processo de desenvolvimento. Com a criação da máquina e a produção de bens, escapa do homem parte dessa relação com o instrumento. Os componentes mecânicos da máquina passam a assumir subjetivamente algumas ações anteriormente humanas e o indivíduo resulta, em partes, submisso a todo esse cenário de transformação. Assim, o processo histórico de dominação se revela engendrado nas intenções da sociedade capitalista, ficando determinado que “[...] todos os meios para o desenvolvimento da produção se convertem em meios de dominação e exploração do produtor, mutilam o trabalhador,

transformando-o num ser parcial, degradam-no, tornando-o um apêndice da máquina [...]” (MARX, 1996b, p. 274).

A análise de Leontiev (2004), acerca do desenvolvimento intelectual humano, explica o processo de dissociação entre o sentido pessoal e o significado da ação no contexto do trabalho produtivo do operário que caracteriza a alienação. Antes o sentido de se produzir estava atrelado diretamente às condições de subsistência, assim como ao desenvolvimento intelectual do sujeito pela objetivação do produto. Agora o sentido do trabalho passa a ser objetivamente o dinheiro, isto é, apresenta-se como salário ao operário e lucro ao produtor. “A atividade produtiva na sociedade capitalista é essencialmente movida pela lógica econômica de reprodução do capital. É isso que determina o sentido dessa atividade” (DUARTE, 2004, p. 57).

Então, o que caracterizou a alienação do homem? De acordo com Leontiev (2004, p. 130):

A “alienação” da vida do homem tem por consequência a discordância entre o resultado objetivo da atividade humana e o seu motivo. Dito por outras palavras, o conteúdo objetivo da atividade não concorda agora com seu conteúdo objetivo, isto é, com aquilo que ela é para o próprio homem. Isto confere traços psicológicos particulares à consciência.

Além disso, o processo de alienação da sociedade de classes separa os produtores de seus meios de subsistência e das relações entre os homens, as quais “[...] transformaram-se cada vez mais em puras relações entre coisas que se separam (“se alienam”) do próprio homem. O resultado é que a sua própria atividade deixa de ser para o homem o que ela é verdadeiramente” (LEONTIEV, 2004, p. 128). Esses produtores passaram a ser operários assalariados e, diante disso, “[...] sendo o trabalho o conteúdo mais essencial da vida, devem alienar o conteúdo da sua própria vida” (LEONTIEV, 2004, p. 129).

A atividade produtiva, tanto ao operário quanto ao capitalista, preconiza condições alienantes ao ser humano. O operário, explica Leontiev (2004), pela significação social do produto de seu trabalho, que se coloca de maneira estranha ao sentido que o produto tem para ele. Já o capitalista objetiva o acúmulo de dinheiro e suas ações ficam condicionadas para esse fim insaciável. Esse contexto, por exemplo, promove direta ou indiretamente consequências catastróficas ao meio ambiente, situação em que o capitalista contribui e que também não deixa de afetá-lo substancialmente. Assim, o sistema capitalista produz condições alienantes à sociedade como um todo e “[...] retira das pessoas a própria possibilidade de elas crescerem como indivíduos por meio de seu trabalho” (DUARTE, 2004, p. 59).

Especificamente em relação ao trabalhador assalariado, o sentido da atividade do trabalho se transferiu do intelecto para o interesse alheio ao próprio desenvolvimento, conforme explica Duarte (2004, p. 59), então, “[...] torna-se algo externo e estranho à personalidade do indivíduo quando, na realidade, deveria a atividade centrar-se em termos do processo de objetivação da personalidade do indivíduo”. O desenvolvimento intelectual do trabalhador nesse novo cenário pode apresentar-se limitado às condições impostas pelo sistema produtivo. “Igualmente o indivíduo não tem na atividade de trabalho, com raras exceções, algo que o impulse a se apropriar de conhecimentos, habilidades e valores que o enriquecem como ser humano” (DUARTE, 2004, p. 59).

O resultado da ação do trabalhador não coincide com seu motivo, mas difere daquela ação essencial para o desenvolvimento da consciência humana. Nas relações de produção, “a sua atividade de trabalho transforma-se, para ele em qualquer coisa de diferente daquilo que ela é. Doravante, o seu sentido para o operário não coincide com a sua significação objetiva” (LEONTIEV, 2004, p. 130).

A atividade do trabalho é organizada atualmente pelo empresário, obviamente, sob muitas intenções adversas do próprio trabalhador. Sua estrutura considera as condições impostas para atingir determinados fins produtivos, que não são de total interesse daquele que executa. Assim, iniciam-se implicações inerentes ao desenvolvimento do aprendizado intelectual do trabalhador, este propício à alienação. Leontiev (2004) explicita que o trabalho alienado não é inexistente para o trabalhador, mas entra negativamente quando o sujeito entende que o fazer daquilo não é viver, pois “a vida começa para ele onde acaba esta atividade, à mesa, em casa, na cama” (LEONTIEV, 2004, p. 134).

Por isso a importância de explicar sobre o desenvolvimento do homem em meio a tais contradições, isto é, de um lado as pessoas que criam, planejam e dominam a estrutura do ambiente de trabalho, em oposição àquelas que oferecem sua força física e mental em troca de salário, sujeitas a aceitarem, sem escolha, as condições impostas. Nesse ínterim, a relevância dos estudos sobre a cultura do trabalho em meio às atuações do homem, conforme Leontiev (1980), deve considerar tais realidades, contrárias ao próprio desenvolvimento cultural humano:

[...] há de incluir, antes de mais nada, aquelas que pressupõem que a maioria esmagadora da população do nosso planeta está predestinada por natureza a viver a trabalhar, com carências e sem direitos, enquanto que outra fração, a dos eleitos, tem por missão governar essa maioria e usufruir de todos os bens materiais e espirituais (LEONTIEV, 1980, p. 37).

O trabalho do homem contemporâneo, até o momento, sugere uma divisão. Em comum todos desejam suprir suas necessidades por intermédio da aquisição do capital, mas seriam incomuns as ações que levam ambos os sujeitos – operário e empresário - a realizarem a atividade do trabalho. Nesse contraditório contexto em que se apresenta o trabalho para a sociedade é coerente revisitar a discussão entre atividade intelectual teórica e material prática. Portanto, justifica-se a ideia equivocada, tanto do empresário quanto do trabalhador, de idealizarem uma escola técnica que reproduza somente as práticas disseminadas nesse meio. De forma geral, não faz sentido para o senso comum a difusão do conhecimento teórico, tendo em vista a maneira como estão organizados os processos produtivos conjugados à alienação dos sujeitos. Apresenta-se como algo desnecessário para o que aquilo a que o sistema se propõe e exige.

A implicação para o ensino técnico, ao se desenvolver no interior da escola diversas atividades de trabalho, está na ideia de que a instituição só deve reproduzir o que o mercado de trabalho necessita e não aquilo que pode ser sugerido pela estrutura da atividade humana proposta por Leontiev (1983). “O enfoque nas competências tende a valorizar a importância da definição precisa dos saberes a serem ensinados tendo em vista sua aplicabilidade e sua aferição por meio de práticas a serem demonstradas” (FERRETI, 2005, p. 113).

Nessa abordagem, a atividade humana do estudante, no interior da escola técnica, preconiza a atividade de trabalho e não a atividade escolar e o foco da aprendizagem se reduzem à prática, conforme procedimentos, num ambiente que se apresenta desfavorável ao desenvolvimento do pensamento teórico, lugar em que as operações práticas superam as ações intelectuais em termos de aprendizado para um determinado fim. Impõem-se condições objetivas extraídas do mercado de trabalho, legitimadas pelas políticas educacionais e pela própria experiência dos professores e estudantes. Assim, “[...] a noção de competência tem sido utilizada quase que exclusivamente associada à ação, portanto, restrita à inteligência prática ou ao circuito curto de capacidade” (RAMOS, 2001, p.235-236).

A escola técnica tende a reproduzir a atividade de trabalho, logo, anula-se o motivo da aprendizagem dos estudantes. Perde-se a oportunidade de se configurar uma educação humanizadora, pois o que eles aprendem no convívio escolar são praticamente as próprias práticas cotidianas desenvolvidas no trabalho, mesmo porque 81,4% dos estudantes da escola campo, na qual realizamos a pesquisa, trabalham ou trabalharam na área do curso (SENAI, 2014b, p. 17). Isso reforça ainda mais a imposição dessas práticas empíricas dentro do convívio escolar.

Nesse sentido, o estudante atribui à escola técnica pouca importância, abrangendo um desinteresse sobre a maioria dos assuntos teóricos que lhe são propostos devido à dissociação criada entre a teoria e a reprodução das práticas de seu próprio trabalho. Qualquer tentativa de aproximá-los de conhecimentos teóricos, que diferem das práticas cotidianas, revestem-se de uma resistência, por vezes velada. Os estudantes aparentam estar convictos de que aqueles conhecimentos teóricos não lhes servem, daí, legitima-se a velha e conhecida dicotomia de que na teoria é uma coisa e na prática outra (SANTOS, 2010).

O motivo do estudante desloca-se para a obtenção do diploma, condição de ascensão da carreira na empresa e, conseqüentemente, melhoria da própria situação financeira. Diante disso, a escola técnica perde a chance de ser uma escola humanizadora, pois a atividade de trabalho substitui a atividade de aprendizagem no seu íntimo e o sentido do estudante de se desenvolver intelectualmente passa a ser extirpado de suas intenções devido a essa condição social engendrada pelo sistema capitalista.

O aprendizado então se fixa num saber-fazer das práticas cotidianas do trabalho, se prende a um saber fragmentado e apenas necessário para execução de operações práticas e utilitárias. O conhecimento teórico e histórico, essenciais ao desenvolvimento humano do estudante, não aparecem para eles impregnados de sentido e tais valores acabam sendo (des) legitimados pelo próprio professor, também condicionado a reproduzir as práticas do mercado de trabalho.

4.3 O desenvolvimento do pensamento empírico e teórico

Uma das mais significativas contribuições científicas envolvendo o estudo em torno do conhecimento teórico no processo de ensino-aprendizagem na educação escolar tem como precursor o pesquisador russo Vasili Vasilievich Davídov. Pertencente à terceira geração dos psicólogos da escola fundamentada por Vigotski, também continuada por Elkonin, Galperin, Leontiev, entre outros, dessa considerada escola científica, Davídov estudou o processo de desenvolvimento intelectual dos estudantes em meio à organização das estruturas curriculares e às práticas de ensino em sala de aula. Segundo Libâneo (2013), Davídov era filho de pai metalúrgico e mãe que atuava na indústria têxtil, mas acabou desviando sua carreira operária e estudou Filosofia e Psicologia na Faculdade de Filosofia da Universidade Estadual de

Moscú. É o autor da teoria do ensino *desenvolvimental*²⁰ e tornou-se pesquisador e cientista no campo da psicologia pedagógica.

Davídov (1981) em sua obra denominada *Tipos de Generalização no Ensino* justifica que a produção automatizada, bem como os avanços da ciência, requer pessoas qualificadas e uma formação profissional “[...] sobre um volume considerável de conhecimentos científicos sistematizados e o adequado nível de desenvolvimento intelectual geral” (DAVÍDOV, 1981, p. 5, tradução nossa). Nesse sentido, considerando o cenário do século XX, em seu país, de harmonizar os progressos científicos e técnicos ao ensino escolar, Davídov (1981) defende que para colocar em prática sua ideia, há necessidade de modificar as estruturas dos cursos.

O pesquisador explica que “[...] o conteúdo e os métodos da instrução escolar, estabelecidos anteriormente à atual revolução técnica-científica, não satisfazem essas novas exigências” (DAVÍDOV, 1981, p. 5, tradução nossa). Encontramos nessa primeira aproximação com as ideias do autor certa semelhança entre a necessidade de desenvolvimento intelectual humano e a disseminação, na rede privada de educação profissional, de um ensino técnico limitado apenas pelo desenvolvimento de capacidades e conhecimentos fragmentados. As políticas públicas oficializam em seus documentos ideologias que favorecem e dão autonomia ao próprio empresariado nas decisões sobre a estrutura curricular de seus cursos técnicos. Sobre essa abordagem neoliberal do ensino escolar, Azevedo (2004, p. 10) ainda acrescenta: “Em se tratando de um meio de valorização do capital humano, o ensino profissionalizante deve ser, portanto, totalmente privatizado [...]”.

Há tempos, alguns pesquisadores (PERRENOUD, 2000; RAMOS, 2001; FLEURY, 2001, 2012; BORONI, 2010) discutem o assunto, mas a real intenção da implantação nas escolas técnicas contraria as ideias de Davídov (1988), isto é, de uma aprendizagem pelo desenvolvimento humano, intelectual do estudante, pois priorizam em primeiro plano as necessidades do mercado de trabalho ao idealizarem o desenvolvimento das capacidades e habilidades dos estudantes. “Hoje em dia a pedagogia do aprender a aprender é a grande referência de orientação dominante. Tanto que está nos documentos oficiais e internacionais que depois se reproduzem em cada nação, como está nos meios de comunicação onde tentam convencer os professores das suas virtudes” (SAVIANI, 2011, p. 2).

Davídov (1981, p. 6, tradução nossa) aponta que o eixo principal de uma aprendizagem estruturada sob uma fundamentação lógico-psicológica é o “[...] programa, ou seja, a descrição sistemática e hierárquica dos conhecimentos e artes que pode assimilar. O

²⁰ Considera-se um desdobramento da teoria histórico-cultural (LIBÂNEO, 2013, p. 316).

programa, determinante do conteúdo da matéria, estabelece os métodos de ensino, o caráter do material didático, os prazos do estudo e outros elementos do processo docente”.

Além disso, Davídov (1981) considera que os conteúdos das disciplinas não podem ser estritamente metodológicos, mas orientados por problemas e que “[...] coloque(m) ideias precisas sobre a estrutura da ciência como forma peculiar de reflexo da realidade, (para) entender em nível de desenvolvimento a natureza psicológica da conexão existente entre a atividade mental dos alunos e o conteúdo dos conhecimentos assimiláveis [...]” (DAVÍDOV, 1981, p. 6-7, tradução nossa).

A formação do pensamento, segundo Davídov (1981), é constituída pelos processos da atividade humana desenvolvidos historicamente em meio a sociedade. O desenvolvimento do pensamento, tendo inicialmente a atividade prática, envolve o indivíduo, a fabricação de objetos pelos instrumentos e, conseqüentemente, a transformação da natureza. Dessa forma, na atividade essencialmente humana o indivíduo se apropria ou desenvolve o pensamento empírico, que “[...] cataloga e classifica os objetos e fenômenos. O [pensamento] teórico, persegue a finalidade de reproduzir a essência do objeto estudado” (DAVÍDOV, 1988, p. 154).

O conhecimento *empírico*, que representa as realizações das representações ligadas às atividades práticas da sociedade, tem suas concepções baseadas na pedagogia tradicional de aprendizagem, ou seja, aquela cujo:

[...] papel é difundir a instrução, transmitir os conhecimentos acumulados pela humanidade e sistematizados logicamente. O mestre-escola será o artífice dessa grande obra. A escola se organiza, pois, como uma agência centrada no professor, o qual transmite, segundo uma gradação lógica, o acervo cultural aos alunos. A estes cabe assimilar os conhecimentos que lhes são transmitidos (SAVIANI, 1997, p. 5).

O conhecimento proveniente de uma estrutura tradicional de ensino, segundo Davídov (1981, p. 7, tradução nossa) não atende às novas exigências contemporâneas do século XX, pois “o conteúdo e os métodos do ensino tradicional são orientados preferencialmente a inculcar nos alunos as bases e normas do pensamento empírico, desta importantíssima forma de conhecimento racional, mas que não é a mais eficiente na época atual”.

“Os conhecimentos empíricos se elaboram no processo de comparação dos objetos e das representações sobre eles, o que permite separar as propriedades iguais, comuns”. Ainda “[...] apoiando-se nas observações, refletem em representações das propriedades externas dos objetos” (DAVÍDOV, 1988, p. 154, tradução nossa). Esse grupo de fenômenos faz parte de

um processo denominado de *generalização*, ou seja, que apenas identifica “[...] as qualidades análogas em todos os objetos do mesmo tipo ou classe que vem a considerar-se comuns” (DAVÍDOV, 1981, p. 13, tradução nossa). O autor ainda exemplifica: “por exemplo, jogo de juntar realmente 5 palitos e 3 palitos o estudante acha a soma (8). E em um novo exercício de somar 5 lápis e 3 lápis dirá em seguida: “Serão também oito” ou bem “Dá o mesmo, oito” revelando em tais respostas a correspondente generalização” (DAVÍDOV, 1981, p. 13, tradução nossa).

Libâneo (2013) enfatiza que o pensamento especificamente empírico permite ao estudante compreender apenas o caráter imediato e aparente do fenômeno, não revela suas conexões internas e essenciais. Nas representações dos objetos, Davídov (1981, p. 23, tradução nossa) explica que “[...] as características indispensáveis (essenciais) podem entrelaçar-se aqui com as individuais e separáveis, aparecer em forma casual e particular, carentes da devida subordinação e comunidade”. Por exemplo, na representação de um retângulo:

A representação reflete um retângulo concreto e dado, de certa forma e dimensões, etc. O que não significa que a imagem reflete só um objeto singular. O efeito de que na imagem vai expressar com nitidez os atributos essenciais do retângulo dá a mesma entidade generalizadora. No entanto, a própria imagem como tal não revela quais são as características substanciais e comuns do retângulo dado (DAVÍDOV, 1981, p. 23-24, tradução nossa).

Analisando a realidade desta pesquisa, da aprendizagem no decorrer da disciplina de projetos, a elaboração de um trabalho escolar apresentado de forma somente tradicional apenas contém informações superficiais. Por exemplo, um desenho técnico de uma planta de arquitetura padrão, apresentada num estudo de caso, representada numa folha de papel com todos aqueles detalhes que contemplam as normas e regras, é um método insuficiente e superficial no que tange ao desenvolvimento intelectual dos estudantes, que identificam o ambiente apenas pelas representações simbólicas do desenho, posto que imaginem o recinto por via da abstração empírica. Nega-se aos estudantes a possibilidade de realizarem uma análise mais detalhada do objeto em si, das conexões dos outros objetos com aquilo que é geral, do significado e das relações que existem entre eles, dos conceitos que o definem.

A hegemonia da lógica formal tanto no trabalho quanto nos métodos de ensino pressupõe uma aprendizagem condicionada às práticas e às bases das leis determinadas. A lógica formal estuda “[...] as formas em que um juízo deriva de outros” (KOPNIN, 1966, p. 56). Analisa o objeto de maneira superficial e abstrai disso apenas suas propriedades externas

para formação do conceito. Kopnin (1966) salienta que, ao se estudar somente o conteúdo e o juízo já formado, sem preocupar-se com o processo, todo juízo é verdadeiro ou falso.

Davídov (1988) destaca que o conhecimento empírico está ligado à comparação, à classificação e à representação do objeto e propõe sua *superação* pelo desenvolvimento do conhecimento *teórico*, que “[...] persegue a finalidade de reproduzir a essência do objeto estudado”. Ele [pensamento teórico] “[...] surge no processo de análise do papel e da função de certa relação peculiar dentro do sistema integral que, ao mesmo tempo, serve de base genética inicial de todas as manifestações” (DAVÍDOV, 1988, p. 154, tradução nossa).

Para isso, o estudante precisa apropriar-se de conceitos, definidos por Davídov (1988, p. 153, tradução nossa) como “[...] o procedimento e o meio de reprodução mental de qualquer objeto como sistema integral. Ter o conceito sobre tal objeto significa dominar o procedimento geral de construção mental deste objeto”. A apropriação de conceitos fundamentais das ciências físicas e matemáticas, como por exemplo, refletir sobre a realização de um cálculo com base no conceito de condução de calor, traz, aos estudantes, formas de *análise* detalhadas sobre o próprio objeto de estudo, considerando as diferentes resoluções do problema, tanto pelas práticas do trabalho cotidiano quanto pelo método científico escolar.

O processo de análise segundo Davídov (1988, p. 154, tradução nossa) é definido como aquele “[...] que permite descobrir a relação geneticamente inicial do sistema integral como sua base universal ou essência”. Por exemplo, a escolha de um condicionador de ar para um ambiente requer estudar o recinto [objeto] nos seus mínimos detalhes. Analisar suas propriedades externas como a média de temperatura anual da região, características dos vizinhos, possibilidades de acesso ao local, assim como suas propriedades internas, que seriam o tipo de parede, a quantidade de pessoas, os equipamentos eletrônicos, tipo de janela, etc. Descobrir a relação dessas propriedades implica compreender conceitos das ciências físicas que formam a base universal e essência do objeto. Além disso, requer estudar o objeto durante o processo de desenvolvimento, tendo a realidade como ponto de partida e os conhecimentos como base para resolução do problema.

Dessa forma, estaríamos incluindo na aprendizagem dos estudantes o processo do pensamento teórico, que “[...] consiste em elaborar em forma de conceito os dados da contemplação e a representação, e reproduzir assim em todas suas facetas o sistema de conexões internas que engendram a entidade concreta dada e revelar sua essência” (DAVÍDOV, 1981, p. 332, tradução nossa).

Para exemplificar o processo que engloba o pensamento teórico devem-se considerar as particularidades entre o *abstrato e o concreto*, por isso, é importante definir tais conceitos, primeiramente. Conforme as concepções de Davídov (1981, p. 332, tradução nossa), “[...] por concreto se compreende o objeto solto sensorialmente perceptível ou sua imagem gráfica; e por abstrato as reiteradas e similares propriedades soltas de um conjunto de objetos, mentalmente separadas deles mesmos e consideradas independentemente”.

As abstrações da lógica-formal relativas às descrições empíricas se caracterizam em apenas realizar, por exemplo, a classificação dos objetos em classes distintas, sem analisá-las na sua essência. Essa condição não deixa de ser importante no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, mas não pode ser o fim em si mesmo. “Esses dados, por muito amplos que sejam, não dão por si o conhecimento dos autênticos nexos e transições nos objetos observáveis nem das causas e tendências de suas mudanças” (DAVÍDOV, 1981, p. 332, tradução nossa).

Para Davídov (1981) só por meio de uma análise teórica do desenvolvimento das próprias abstrações teóricas é que podemos captar suas propriedades e as condições de seu aparecimento. Assim, o autor explica que para obtenção das propriedades iniciais da abstração teórica é necessário: indicar o roteiro que segue a formação do sistema, considerando o conteúdo da realidade como começo do surgimento do concreto; esse conteúdo deve corresponder à natureza de todo sistema, dentro do todo e sua peculiaridade distinta; como base universal a essência garantiria a unidade de todos e nele se produziriam os componentes relativamente independentes.

A ascensão do abstrato ao concreto, assinalada por Davídov (1981), demanda generalizações substantivas, então, “[...] antes de tudo temos que ter em conta que a essência de uma coisa pode ser revelada só ao examinar o processo de seu desenvolvimento. Existe só no trânsito dos fenômenos” (DAVÍDOV, 1981, p. 346, tradução nossa). Examinar o processo de desenvolvimento do concreto em movimento pelas abstrações teóricas, nos seus mínimos detalhes, pela análise mental, configura a ascensão ao concreto de maneira específica. “Só no processo de desenvolvimento e movimento faz a entidade concreta, ele descobre na verdade sua natureza geral, atuando como base dos fenômenos particulares que realiza através deles mesmos sua função unificadora e seu valor concreto” (DAVÍDOV, 1981, p. 343, tradução nossa).

O conhecimento teórico ao estudante só faz sentido quando ele descobre que todas essas relações teóricas e materiais, ao estudar um objeto, diferem daquela somente empírica

disseminada pelas práticas do trabalho alienado. Portanto, há de se considerar as seguintes premissas apresentadas:

No pensamento teórico o concreto mesmo aparece duas vezes: como ponto inicial da contemplação e a representação que se elaboram o conceito, e como resultado mental da associação de abstrações. E é importante subtrair que no final das contas o “caráter concreto” ou “abstrato” do conhecimento depende não tanto de sua aproximação às representações sensoriais como de seu conteúdo objetivo. Se o homem examina o fenômeno ou o objeto sem relacioná-lo com um certo todo, como intrinsecamente isolado e independente, este será pois conhecimento abstrato, por muito detalhado e graficamente-colorido que seja, por muito “concretos” que sejam os exemplos com que se ilustre. E vice-versa, quando o fenômeno ou o objeto se acabam formando unidade com o todo, se estudam em conexão com outras de suas manifestações, em relação com sua essência, com a fonte (lei) geral, se trata de conhecimento concreto, ainda que se expresse com ajuda dos símbolos e signos mais “abstraídos” e “convencionais” (DAVÍDOV, 1981, p. 352, tradução nossa).

A princípio, o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes requer a realidade como ponto de arranque, sendo que no concreto real e empírico o homem consegue perceber a existência de conexões que levam à generalização, entendendo que esse processo não permite estabelecer o caráter das conexões, mas se faz necessário para determinar o ponto inicial da representação do conceito. Então, na aprendizagem dos estudantes não poderíamos desconsiderar o contato com a realidade, pois esta é essencial à base do pensamento humano. “A atividade laboral, experimental por sua essência, permite aos homens revelar as conexões indispensáveis e universais dos objetos” (DAVÍDOV, 1981, p. 283, tradução nossa).

Assim, a situação real para o processo de aprendizagem dos estudantes se faz essencial ao aproximar a teoria da prática. “O conhecimento adquirido na escola é em geral de uma qualidade tal que não consegue se tornar uma instrumentalidade viva para dar conta da multidão espantosa de fenômenos naturais e sociais encontrados pelos alunos fora da escola” (ENGESTRÖM, 2013, p. 186).

Ao mesmo tempo em que o estudante enxerga o problema de maneira objetiva, superficial, quando entra em contato com a realidade, inicia-se o processo de abstrações da lógica formal, bem como das contradições produzidas pelo confronto entre real e ideal. O que estabelece tais relações é sua vivência, a aprendizagem pelas práticas do trabalho e as relações pessoais realizadas na escola, com os professores e estudantes, estas devidamente organizadas e planejadas pelo professor, visando o desenvolvimento do pensamento teórico. “Os opostos estão em interação permanente. Isto é o que constitui a contradição, ou seja, a luta dos contrários. Desta maneira, a contradição é a fonte genuína do movimento, da transformação dos fenômenos” (TRIVIÑOS, 1987, p. 69).

Por outro lado, essas contradições geram *reflexões* dos sujeitos envolvidos, no entanto, “[...] procura-se resgatar a utilização do conceito pela via de compreensão de sua essência, associada à sua compreensão, em consonância com os pressupostos teóricos da Teoria Histórico-Cultural e da Atividade” (RIBEIRO, 2011, p. 68). Apesar da dificuldade de conceber um ensino técnico que visa ao desenvolvimento do pensamento teórico, não podemos deixar de diferenciar o aspecto reflexivo que vislumbramos daquele engendrado pelas metodologias com base em competências, de acordo com as fundamentações de *Philippe Perrenoud*²¹.

Segundo Ribeiro (2011, p. 71), as ideias de Perrenoud “[...] evidenciam um processo de formação em que se acentua a prática de colocar o estudante em situação de reflexão, não deixando claro se esta se relaciona com a apropriação de conhecimentos teóricos [...]” e “[...] tão pouco os interesses a que se presta essa pretensa prática”. O autor é um dos precursores do referencial das competências, em vias de implantação na instituição privada na qual realizamos a pesquisa.

Analisando o livro de Perrenoud (2000) denominado *Dez Novas Competências para Ensinar* percebemos, primeiramente, que existe no discurso, de forma geral, um enfoque empresarial e uma verdadeira defesa ao desvio de função da atividade de ensino, pela imensa quantidade de atribuições às quais o autor objetiva o professor a considerar. Modifica-se o foco de sua real atividade, ensinar. Não podemos negar que o docente vivencia tais atividades como: “participa de reuniões com os pais”, “administra os recursos da escola”, “administra crises”, entre outras “competências”, estes listados por Perrenoud (2000); mas tudo isso é tratado, no nosso ponto de vista, como uma proletarização (ENGUITA, 1991; JAÉN, 1991) da profissão, e não como objetivos a serem seguidos no futuro.

Em relação às possíveis reflexões tratadas por Perrenoud (2000), nos parece que há muitas contradições ao considerarmos o contexto da teoria histórico-cultural. Perrenoud (2000, p. 27) faz uma crítica à escola tradicional, mas defende que “[...] a competência requerida hoje em dia é o domínio dos conteúdos com suficiente fluência e distância para construí-los em situações abertas e tarefas complexas, aproveitando ocasiões, partindo dos interesses dos alunos [...]”. Ao mesmo tempo em que defende que o professor deve ter o domínio do conteúdo, dos conceitos, em torno das quais se organiza a aprendizagem, sugere:

²¹ Sociólogo suíço, doutor em sociologia, professor da Faculdade de Psicologia e das Ciências da Educação da Universidade de Genebra. Estuda a formação docente e de alunos na aprendizagem no âmbito do desenvolvimento das competências.

O professor que trabalha a partir da representação dos alunos tenta reencontrar a memória do tempo em que ainda não sabia, *colocar-se no lugar dos aprendizes*, lembrar-se de que, se não compreendem, não é por falta de vontade, mas porque o que é evidente para o especialista parece opaco e arbitrário para os aprendizes (PERRENOUD, 2000, p. 29).

Tais concepções contradizem o termo *reflexão* entendido na concepção de Davíдов (1981, p. 348, tradução nossa), associado à ascensão do abstrato ao concreto, que se figura como uma maneira do estudante de distinguir o “[...] período de reflexão como traço específico do pensamento genuinamente teórico, a diferença do empírico”. O professor é aquele que organiza, que ensina, que orienta; e o estudante, aquele que aprende, que se apropria de conceitos e modifica-se pelo trabalho, pela reflexão e análise do seu objeto de estudo. Diante disso, “[...] não cabe qualquer “pensar sobre” ou qualquer análise da prática, mas um “pensar sobre” mediado por fundamentos ou referenciais que possibilitem a compreensão do objeto no caminho da solução de problemas da prática” (RIBEIRO, 2011, p. 74, grifo da autora).

Frente a tal contradição no processo de ensino e aprendizagem, os estudantes precisam tomar consciência de que as práticas de resolução focadas exclusivamente no cotidiano do trabalho mostram-se insuficientes e facilmente superadas pelo nível de conhecimento teórico internalizado no processo de aprendizagem escolar. Segundo Vázquez (1968, p. 191), a atividade de consciência “[...] se manifesta, também, como produção de conhecimentos, isto é, em forma de conceitos, hipóteses, teorias ou leis mediante os quais o homem conhece a realidade”.

O estudante deve ter acesso ao conhecimento teórico que lhe revela as propriedades internas e essenciais do objeto explorado. “O movimento que leva da percepção ao conceito equivale ao trânsito desde o concreto e sensorial até o abstrato e imaginável” (DAVÍDOV, 1981, p. 26, tradução nossa).

A compreensão da diferença entre o conhecimento empírico e teórico, bem como o aprofundamento teórico sobre as concepções de Davíдов (1981, 1988), norteou a organização do experimento formativo detalhado no capítulo 5 desta pesquisa.

4.4 O lugar da prática na aprendizagem do trabalho

A partir do momento em que a máquina de trabalho executa todos os movimentos necessários ao processamento da matéria-prima sem ajuda humana, precisando apenas de assistência humana, temos um sistema de maquinaria automático, capaz de ser continuamente aperfeiçoado em seus detalhes (MARX, 1996b, p. 16).

Para que possamos compreender a atividade prática do trabalho na aprendizagem profissional, se faz necessário, inicialmente, esclarecermos suas características no âmbito neoliberal e marxista. A primeira tem a concepção de prática apoiada no pragmatismo e na pedagogia do aprender a aprender (DUARTE, 2001), ou seja, se sugere ao estudante que o aprender na escola deveria estar *imediatamente* ligado a sua vida cotidiana. Segundo Duarte (2001, p. 80) a educação nos moldes do neoliberalismo tem como objetivo “[...] tornar os indivíduos dispostos a aprender qualquer coisa, não importando o que seja, desde que seja útil a sua incessante adaptação aos ventos do mercado”. Nesse sentido, podemos facilmente evidenciar tal ideologia neoliberal analisando o documento que norteia a nova proposta pedagógica com base em competências do ensino técnico profissionalizante da rede privada de ensino.

Tais ideais herdadas do movimento escolanovista aparecem explicitados nas diretrizes educacionais da instituição privada como princípios da prática pedagógica, sendo que um deles traz orientações como a de “aproximar a formação ao mundo real, ao trabalho e às práticas sociais através do desenvolvimento de tarefas autênticas que possuem utilidade e significado para o trabalho e para a vida” (SENAI, 2009, p. 17). Desse modo, a aprendizagem da prática para o estudante se apresenta limitada quando o aprender tem uma finalidade de utilizar e o aproxima mais de uma prática de trabalho operacional do que intelectual porque visa atender, principalmente, as condições externas ao sujeito que aprende.

Outra característica elementar dessa concepção pragmática incentiva o estudante a aprender por si mesmo, isto é, “privilegiar o aprender a aprender, através do estímulo à resolução de problemas novos, à aceitação da dúvida como propulsora do pensar” (SENAI, 2009, p. 17). Isso, além de inferiorizar o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem, viabiliza uma atividade prática desorientada, pautada na tentativa e erro durante a aprendizagem profissional no campo do trabalho, que acaba agregando a forma do cotidiano alienado e de se autolegitimar como prática operacional hegemônica perante a maioria dos trabalhadores sem o devido aprofundamento científico e explicativo do fenômeno.

Agora se considerarmos a atividade prática na concepção da perspectiva marxista, é levado em conta a atividade que distingue o ser humano dos animais. A atividade humana coletiva favorece o desenvolvimento do pensamento humano que é mediado pelas comunicações, pela produção e utilização dos instrumentos. A partir do momento em que o sujeito realiza ações individuais que não estão *diretamente* ligadas ao objetivo da atividade principal coletiva (LEONTIEV, 2004), se caracteriza como uma atividade prática exclusivamente humana e possibilita uma diferente relação com o meio circundante para o desenvolvimento do pensamento humano. Por via do trabalho, o ser humano, ao mesmo tempo em que modifica a natureza, transforma a si mesmo e a realidade ao seu redor. Assim, a ação prática tendo em vista tais mediações difere da ação imediata dos animais na qual a prática idealizada pelo neoliberalismo se aproxima.

Por isso, cabe-nos a argumentação de Vázquez (1968, p. 193) quando salienta que a necessidade do fazer para o ser humano traz consigo os atos físicos e corpóreos, “mas o que caracteriza a atividade prática é o caráter real, objetivo, da matéria-prima sobre a qual se atua, dos meios ou instrumentos com que se exerce a ação, e de seu resultado ou produto”. Leontiev (2004) explica que a fase de preparação da atividade caracteriza-se pelo planejamento de ações orientadas para um fim e pode transformar-se numa atividade intelectual. Dessa forma, “[...] a estrutura da consciência humana está regularmente ligada a estrutura da atividade humana” (LEONTIEV, 2004, p. 106).

Na concepção neoliberal há uma limitação entre o fazer e o pensar porque se tem às práticas do mercado de trabalho legitimando o fazer pragmático, que de certa forma restringe o desenvolvimento do pensamento do próprio sujeito inserido no contexto da aprendizagem prática do trabalho, que também tem como objetivos a praticidade e a agilidade das tarefas de produção e serviços. Com efeito, ao analisarmos a atividade prática em relação às ideologias neoliberais contemporâneas e marxistas na escola técnica da rede privada, nos parece que uma das grandes diferenças está na maneira como a aprendizagem do trabalho é apresentada ao estudante pela atividade de ensino.

Numa concepção pragmática de ensino, encontrada na maioria das situações de aprendizagem na rede privada, o sujeito se apropria apenas das propriedades externas do objeto de estudo disseminadas pela evolução tecnológica que se apresenta focada exclusivamente em resultados. Por exemplo, saber fazer uma operação de um programa que calcula a carga térmica de um ambiente, operar um painel de comando de uma máquina, realizar a leitura de um painel que já indica o componente com defeito, etc. Inclusive isso é tão menos complexo e simples que o estudante pode “aprender a aprender” essas operações

sozinho, apenas com ajuda de um manual ou de uma orientação gravada em arquivo eletrônico.

No contexto da proposta das concepções marxistas predomina o desenvolvimento do pensamento por meio do estudo das propriedades externas e internas do objeto e do seu processo de criação. Além de o estudante aprender as operações das máquinas, *softwares* e programas disseminados pelo avanço tecnológico, estando em atividade de estudo, a proposta é que ele correlacione os conceitos científicos objetivados no objeto e reconstrua mentalmente e empiricamente os passos evolutivos do desenvolvimento do produto, por exemplo, de uma máquina. O acesso ao conhecimento prático e teórico orientado por um professor resulta na construção de um objeto que propicia ao estudante participar, investigar e explicar o fenômeno estudado.

Apesar das possibilidades de delimitações e fragmentações do conhecimento prático produzido nas ações humanas por seus meios e operações motoras, não se pode negar que a própria atividade prática se configura como início de um caminho para o momento criativo, pois segundo Saviani (2011, p. 2), “a tese de que a criatividade é o oposto da mecanização, da automatização, não se sustenta porque essa visão dá à criatividade um carácter espontaneísta, como se a pessoa pudesse ser criativa a partir do nada”. Saviani (2011) reforça ainda que o processo de desenvolvimento humano e sua respectiva formação não é impeditivo e limitado pelas operações e, sim, uma condição da criatividade.

É por isso que a atividade prática do trabalho se posiciona como característica fundamental do desenvolvimento humano, pois além de ser tão importante quanto a teoria, é essencial na criação e fabricação de instrumentos e máquinas que visam atender as próprias necessidades humanas por meio do trabalho e ajudam a desenvolver o pensamento pelas habilidades decorrentes da manipulação da matéria-prima encontrada na natureza. “O uso e a criação de meios de trabalho, embora existam em germe em certas espécies de animais, caracterizam o processo de trabalho especificamente humano” (MARX, 1996a, p. 299).

Nesse sentido, passa a ser extremamente importante na aprendizagem profissional se apropriar do conhecimento prático produzido e vivenciar o processo de desenvolvimento das habilidades humanas. “É preciso, portanto, examinar primeiro mediante o que o meio de trabalho é metamorfoseado de ferramenta em máquina ou em que a máquina difere do instrumento manual” (MARX, 1996b, p. 7). Igualmente, torna-se grave a incompreensão dessa condição pelo trabalhador, quando lhe são ocultados tais conhecimentos práticos com o advento da criação das máquinas, *softwares* e aplicativos.

O conhecimento histórico-cultural prático produzido pelo homem se apresenta na contemporaneidade ainda mais objetivado nos mecanismos articulados e componentes de uma máquina. Por meio da criação da maquinaria e, recentemente, com as novas tecnologias da automação industrial, o ser humano transferiu suas operações manuais aos componentes mecânicos e eletrônicos, ficando diante de uma situação já prevista por Marx (1996b, p. 9) quando salienta que “a máquina-ferramenta é, portanto, um mecanismo que, ao ser-lhe transmitido o movimento correspondente, executa com suas ferramentas as mesmas operações que o trabalhador executava antes com ferramentas semelhantes”.

Com o advento da criação da máquina e de sua evolução tecnológica tivemos uma mudança significativa na atividade prática da maioria dos trabalhadores, que passam do *status* de criadores para operadores. Essa condição iniciada pela Revolução Industrial influenciou a maneira como o ser humano interage com seu objeto de trabalho e, obviamente, modifica as condições de desenvolvimento do pensamento e suas relações pessoais com o meio em que vive. Tal situação se intensifica ainda mais com o desenvolvimento e a implantação constantes dos sistemas automatizados, por exemplo, na linha produtiva da indústria automobilística praticamente se exclui a maioria dos trabalhadores dessa atividade prática, entretanto, apenas inclui uma pequena minoria para realizarem o desenvolvimento dessa tecnologia.

Por isso, reforçamos a ideia de que tanto o conhecimento teórico quanto o prático que se encontram ocultos, respectivamente, no planejamento e idealização de uma máquina e na sua própria construção e montagem de suas peças, devem ser desmistificados, compreendidos e desenvolvidos pelas escolas técnicas, superando a alienação do avanço tecnológico promovido pela maneira fragmentada como são abordados nas escolas os *softwares*, programas e aplicativos encontrados no mercado de trabalho. Leontiev (2004, p. 290) salienta que a atividade humana no seu processo de apropriação “[...] deve reproduzir os traços da atividade cristalizada (acumulada) no objeto ou no fenômeno ou mais exatamente nos sistemas que formaram”. É necessário que a escola técnica por meio da atividade de ensino promova a aprendizagem dos estudantes sob a clara distinção de se operar uma máquina e suas funções e do complexo processo de desenvolvê-la e construí-la tendo em vista as concepções da prática marxista e da psicologia que estuda o desenvolvimento do pensamento humano.

4.5 A proposta humanizadora no ensino técnico

Defendemos como princípio que o ensino e a aprendizagem devam levar o estudante a compreender o processo sócio-histórico de construção do conhecimento científico, possibilitando-o fazer uma leitura crítica do mundo, estabelecer relações entre fatos, ideias e ideologias, realizar atos e ações – voluntários ou compulsórios – de forma crítica e criativa, compreender e construir ativamente novas relações sociais (RAMOS, 2001, p. 154).

As fundamentações de Leontiev sobre a Teoria da Atividade Humana (TAH), resumidamente, nos permite destacar três características que devemos considerar ao promovermos a aprendizagem dos estudantes pela atividade de ensino: na atividade coletiva o motivo coincide com o objetivo que estimula o sujeito; para ser considerada uma ação deve existir um objetivo, um fim; a operação se configura como meios de executar a ação. Para organizar o ensino e desenvolver nos estudantes uma aprendizagem humanizadora, se requer algumas condições que iremos detalhar a seguir.

A primeira condição, segundo Moura (2010), está pautada numa atividade de ensino intencional, que promova a atividade do estudante. O ensino não pode se apresentar para o estudante em seu estado caótico, pois, conforme Duarte (2008, p. 37), “o *trabalho educativo* é, portanto, uma atividade intencionalmente atingida por fins”. Considerando a superação do empirismo, “ao adotar tal referência, esse conceito de trabalho educativo está estabelecendo como um dos valores fundamentais da educação e do desenvolvimento do indivíduo para além dos limites impostos pela divisão social do trabalho” (DUARTE, 2008, p. 37).

Agora, se a atividade de ensino, em sua amplitude, continuar por meio da escola e dos professores a somente reproduzir as práticas do mercado de trabalho, consequentemente, a aprendizagem perde o sentido pessoal. A maioria dos que procuram o ensino técnico na escola pesquisada *já trabalha ou trabalhou na área do curso*²² e busca aprimoramento e não repetições de operações que já executam no trabalho. “Não chamamos todos os processos de atividade. Por esse termo designamos apenas aqueles processos que, realizando as relações do homem com o mundo, satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele” (LEONTIEV, 2014, p. 68). Assim, devemos promover pela atividade de ensino uma aprendizagem não como processos de execução de tarefas fragmentadas e, sim, que contemple a orientação e execução, dando sentido ao estudante à sua própria aprendizagem.

²² Segundo pesquisas do SENAI (2014b, p. 17), 67,8% dos estudantes trabalham na área, 13,6% trabalham e estão desempregados ou apenas estudando, restando apenas 6,7 % que nunca trabalharam na área de atuação do curso.

A segunda condição é defender o ensino técnico por uma metodologia de ensino baseada em conteúdo. Justifica-se por priorizar, em primeiro plano, a educação do indivíduo por meio do conhecimento historicamente e cientificamente produzido, e não pelas capacidades necessárias de que o mercado de trabalho precisa. Nesse sentido, “[...] o trabalho educativo alcança sua finalidade quando cada indivíduo singular se apropria da humanidade produzida histórica e coletivamente, quando o indivíduo se apropria dos elementos culturais necessários à sua formação como ser humano, necessários à sua humanização” (DUARTE, 2008, p. 34).

O pensamento teórico, como definido anteriormente, “[...] consiste em elaborar os dados da contemplação e da representação em forma de conceitos e com eles reproduzir omnilateralmente o sistema de conexões internas que geram o concreto dado, põe na descoberta sua essência” (DAVÍDOV, 1988, p. 142, tradução nossa). Ainda, opera por conceitos, assim definido por Davídov (1988, p. 126, tradução nossa), “[...] como forma de atividade mental por meio da qual se reproduz o objeto idealizado e o sistema de suas relações, que em unidade refletem a universalidade ou a essência do movimento do objeto material e como meio de sua reprodução mental, de sua estruturação, quer dizer, como ação mental especial”. Segundo Serrão (2006, p. 120):

Tais tarefas propostas coletivamente exigem que ações individuais e compartilhadas sejam realizadas. Ao buscar a resolução da tarefa, cada estudante interage necessariamente com outras pessoas, principalmente pelas manifestações de comunicação dirigida aos adultos ou ocorridas entre os próprios estudantes na comparação e avaliação de possibilidades de encaminhamentos para o desenvolvimento das ações resolutivas, de pontos de vistas diferenciados diante de uma mesma situação, das opções efetivadas e dos desdobramentos provocados pelas mesmas no trabalho de cada um.

A terceira e última condição coloca a aprendizagem engendrada mais para o trabalho escolar em grupo e menos em ações e operações individuais que são réplicas das encontradas no trabalho. Contrariamente, se a escola tem como objetivo, na maioria de suas atividades de ensino, a reprodução de “capacidades”, como no ensino de competências, legitima um ensino baseado em operações. Por exemplo, a capacidade de soldar um tubo pode se tornar uma operação para o estudante na escola, tendo em vista a execução dessa prática cotidiana no trabalho; daí, essa tarefa não passa de uma condição da ação na qual figura como operação para ele. Não defendemos que as ações e operações não devam fazer parte do currículo e das atividades de ensino, mas se objetivamos uma educação humanizadora, isso precisa ser

superado e incluso no curso em menor proporção e não em maior quantidade como enfatiza o ensino de competências focado no saber-fazer.

Ao considerarmos o cenário da reprodução das práticas do trabalho na escola técnica e as fundamentações de Leontiev (1983), nossa proposta de atividade de aprendizagem aos estudantes da escola técnica tem como motivo geral o desenvolvimento humano dos indivíduos, mediado pelos conhecimentos, pela produção de um projeto em grupo, analisando o processo de aprendizagem ao diferenciar também as ações coletivas e individuais de cada indivíduo.

Conhecer a estrutura da atividade humana é condição para iniciarmos as mudanças nas práticas pedagógicas do ensino técnico, que impulsionariam as alterações na estrutura da consciência dos estudantes, caracterizadas psicologicamente pela ideologia cultural do trabalho. O problema da nova política curricular de formação profissional do ensino técnico profissionalizante da rede privada, decorrente de mudanças significativas estabelecidas no cenário do mercado de trabalho, reconfigura e direciona a educação escolar para formação de um profissional *culturalmente alienado*²³ e detentor de uma técnica disseminadora da prática pela prática, cultura esta desenvolvida no próprio cotidiano do trabalho e trazida para ser reproduzida no interior da escola.

O conhecimento cotidiano é capaz de se autolegitimar para os trabalhadores em função de sua própria condição prática, sem necessidade de comprovação científica; resolve os problemas do dia a dia sem a obrigação de explicar como aquilo ocorreu; no máximo, atua no campo da descrição das situações. Ainda segundo Davídov (1981), os processos mentais desse processo de conhecimento limitam-se nas comparações, nos indícios formalmente gerais e na identificação de objetos concretos para incluí-los em uma classe ou outra.

Para que possamos superar na escola técnica o conhecimento empírico disseminado pela cultura do trabalho, é preciso pensar na organização do ensino. Dessa maneira, o professor deve promover atividades que potencializam o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes por meio de situações que envolvam discussões no âmbito coletivo da aprendizagem. Além disso, convém incentivar os estudantes a analisarem os problemas levando em consideração às concepções teóricas e os conceitos a fim de que possam investigar o objeto considerando suas propriedades externas e internas.

²³ O meio onde convivem (trabalho e escola) dissemina soluções práticas predeterminadas que estabelecem aos estudantes o hábito de não questionarem cientificamente tais afirmações. Garantem como aplicação prática o resultado da solução, fornecendo garantias vazias de conhecimento para quem as utiliza.

5 OS PASSOS DA INVESTIGAÇÃO

Estudar alguma coisa historicamente significa estudá-la no processo de mudança: esse é o requisito básico do método dialético. Numa pesquisa, abranger o processo de desenvolvimento de determinada coisa, em todas as suas fases e mudanças - do nascimento à morte -, significa, fundamentalmente, descobrir sua natureza, sua essência, uma vez que “é somente em movimento que um corpo mostra o que é” (VIGOTSKI, 2007, p. 68, grifos do autor).

A pesquisa de mestrado, preliminarmente, segue alguns procedimentos, ressaltando as questões de sigilo e ética, pelos quais obtivemos as autorizações obrigatórias para realizá-la, iniciando pelas instituições envolvidas, sendo sua aprovação efetivada pelo Parecer nº 1.026.252 (ANEXO A), do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da UNIFESP e do Termo de Aceite da Instituição (ANEXO B), assinado pelo Diretor da escola campo. Além dessas obrigatoriedades, providenciamos também o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos estudantes (ANEXO C), principais participantes, e dos professores (ANEXO D), aqueles que ajudaram direta e indiretamente na realização da pesquisa.

Neste capítulo iniciaremos lembrando os objetivos e os motivos da escolha do local da investigação e apresentaremos a abordagem metodológica, bem como a organização do experimento formativo, os grupos e sujeitos da pesquisa, a metodologia de coleta e análise de dados.

5.1 Relembrando os objetivos

Temos, como objetivo geral da pesquisa, investigar, a partir das contribuições da Teoria Histórico-Cultural em especial, nas contribuições de Vigotski, Leontiev e Davídov, o desenvolvimento do pensamento teórico de estudantes do ensino técnico profissionalizante de nível médio em situação de ensino e aprendizagem durante a elaboração de projetos técnicos.

Desse modo, os objetivos específicos da investigação são colocados da seguinte maneira:

- Evidenciar a influência da realidade do cotidiano e das práticas profissionais que interferem objetivamente e subjetivamente nas questões de aprendizagem dos estudantes;
- Identificar os momentos de mediação do processo de ensino realizado pelos professores e estudantes, que potencializam o movimento de aprendizagem decorrentes das ações de pesquisa e da produção do projeto pelos estudantes;

- Explicar os movimentos de aprendizagem, individuais ou coletivos, que foram promotores de situações significativas, de mudança do sentido, motivando os participantes da pesquisa pela busca, discussão e apropriação do conhecimento teórico.

5.2 Motivos da escolha do local de pesquisa

A pesquisa ocorreu numa escola de ensino profissionalizante, na cidade de São Paulo, com estudantes do curso técnico, ofertado na condição gratuita e matriculados na disciplina de projetos. Em primeiro lugar, cabe-nos ressaltar que a definição por uma instituição da rede privada – apesar de o curso técnico ser ofertado gratuitamente à população – tem seu propósito intencional à medida que os dados serão coletados em meio a um espaço de *contradição*, considerando a relação do homem e o trabalho:

“Essa contradição expressa o fato de que o trabalho, atividade indispensável à humanização do ser humano, atividade que define a especificidade do ser humano perante todas as outras espécies de seres vivos, fundamento ontológico do ser do homem, apresenta-se, no capitalismo, como atividade que aliena o trabalhador de si próprio, de sua atividade e do gênero humano” (DUARTE, 2001, p. 94).

Esse apontamento se mostra relevante à pesquisa, pois a escola, as pessoas e seus métodos de ensino estão diretamente ligados ao contexto político e capitalista de produção (LOMBARDI, 2005; SANFELICE, 2005; SAVIANI, 2005), logo, divergentes da nossa concepção, a qual envolve o materialismo histórico dialético e das ações defendidas sobre ensino e aprendizagem.

Em segundo lugar, por que os estudantes do curso técnico? Pela maneira que o curso técnico enfatiza o aprendizado de técnicas ligadas ao trabalho cotidiano e a aplicação de soluções embasadas em conhecimentos empíricos, é que vislumbramos a possibilidade de desenvolver a pesquisa com estudantes do curso técnico. É justamente nesse espaço em que se iniciam os interesses e as atitudes investigativas, ou seja:

Os alunos dos cursos superiores e das escolas técnico-profissionalizantes, de 15 a 18 anos, realizam a atividade de estudo e profissional. Graças a esta se desenvolveu a necessidade de trabalhar, os interesses profissionais, começam a formar-se as atitudes investigativas, a capacidade de construir planos vitais, as qualidades ideológicas morais e cívicas e uma concepção estável de mundo; nesta idade as meninas e os meninos adquirem sua primeira qualificação em alguma das profissões maciça (DAVÍDOV, 1988, p. 75, tradução nossa).

Em terceiro lugar, a escolha dos estudantes pertencentes ao quarto e último módulo do curso técnico justifica-se pelas práticas do trabalho e pelo aprendizado anterior das disciplinas ligadas à prática nas oficinas e às ciências naturais dos aspectos matemáticos e físicos de estudo dos fenômenos, uma vez que tais conhecimentos são importantes à aprendizagem e favorecem os caminhos do desenvolvimento do *pensamento teórico* na continuidade desta trajetória, dessa aprendizagem realizada pelos estudantes.

Em quarto lugar, por que escolhemos a disciplina de projetos? Pela flexibilidade do conteúdo e de condição da proposição de um objetivo e um problema aos participantes. Como aponta Vigotski (2009, p. 160), quando afirma que “não pode surgir nenhuma atividade endereçada a um fim sem que existam o objetivo e o problema que aciona e orienta esse processo”. O desenvolvimento de projetos abre condições de embasamento teórico e proposição dos problemas particulares das atividades aos estudantes.

Por fim, optamos também por realizar a pesquisa na própria escola onde o professor pesquisador atua profissionalmente dada a facilidade para a organização do experimento formativo e coleta de dados, bem como autorização para pesquisa.

5.3 Abordagem metodológica

A base de todo o conhecimento humano é a atividade objetual-prática, produtiva: o trabalho. A análise da origem e o desenvolvimento do pensamento deve começar esclarecendo as particularidades da atividade laboral humana (DAVÍDOV, 1988, p. 115, tradução nossa).

A metodologia desse estudo sugere uma abordagem materialista histórica dialética, uma vez que pretendemos investigar, como ponto de partida, situações ligadas à *realidade objetiva*, “[...] uma realidade que existe independentemente das idéias [*sic*] e do pensamento” (FRIGOTTO, 2000, p. 75). Este começo, ao mesmo tempo independente, acaba refletido na *consciência* dos estudantes durante e ao final do próprio caminho percorrido no decorrer das soluções propostas ao projeto. Além disso, buscamos descobrir as implicações históricas e contraditórias trazidas pelos hábitos do trabalho e a prática profissional aos problemas relacionados ao seu desenvolvimento pessoal e particularmente escolar, principalmente aqueles apoiados aos aspectos da apropriação de conhecimentos teóricos. Com base em Sousa (2014, p. 2), a perspectiva materialista histórico-dialética:

[...] revela uma aproximação da escolha pela cientificidade da realidade, à medida que ele propicia o estabelecimento de uma relação que tem como referência a dinâmica entre o sujeito e o objeto, bem como o relacionamento da luta dos contrários como fonte de conhecimento.

Podemos considerá-la materialista, porque uma das características importantes dessa pesquisa supõe a inclusão da realidade, justificada por Triviños (1987, p. 52), quando destaca “[...] que a matéria é anterior à consciência. Isto significa reconhecer que a consciência é um reflexo da matéria, que esta existe objetivamente, que se constitui uma realidade objetiva”. Por isso, a organização do ensino implica, primeiramente, em colocar o estudante em contato direto com a própria realidade objetiva. O objeto de pesquisa do estudante – um projeto – parte de uma situação real encontrada no cotidiano, esta trazida e discutida no espaço escolar e, conseqüentemente, torna-se o nosso objeto de observação e análise.

Desse modo, estamos apoiados nos princípios das ideias de Marx & Engels (2001, p. 19), pois “[...] partimos dos homens em sua atividade real, é a partir de seu processo de vida real que representamos também o desenvolvimento dos reflexos e das repercussões ideológicas desse processo vital”. Então, tanto o estudante quanto o professor não estão somente condicionados às situações ideais, predefinidas ou que de alguma maneira impliquem no processo de ensino-aprendizagem direcionado por problemas com respostas prontas. Dessa maneira, o processo de mediação, definido por Oliveira (1993, p. 26), como um “[...] processo de intervenção de um elemento numa relação [...]”, pode ocorrer na interação entre o estudante e o professor, quando a atividade de ensino é intencional e consciente, pois a proposta da resolução de um problema como elemento nessa relação pode ser mediada pela intervenção do professor no processo de aprender do estudante.

Cabe à pesquisa entender e explicar o movimento de aprendizagem dos estudantes, durante suas relações também com a *realidade*, bem como os aspectos contraditórios emanados pelas práticas do trabalho que contrapõem as atividades escolares vinculadas à apropriação de conhecimentos teóricos. Assim, “a dialética situa-se, então, no plano da realidade, no plano histórico, sob a forma de trama de relações contraditórias, conflitantes, de leis de construção, desenvolvimento e transformação dos fatos” (FRIGOTTO, 2000, p. 75).

A intenção nesta investigação foi identificar os caminhos que os estudantes percorreram ao objetivarem respostas para seus problemas e, diante destas evidências, explicar as ações que produziram as apropriações significativas de conhecimentos para seu próprio desenvolvimento intelectual sejam eles cotidianos, empíricos e, principalmente, teóricos. Para Davídov (1988, p. 131, tradução nossa), “Se trata de examinar o concreto em

desenvolvimento, em movimento, em que podem ser descobertas as conexões internas do sistema e, com isto, as relações do singular e o universal”.

Levando em consideração a concepção materialista dialética da *contradição*, destacamos a seguinte argumentação de Frigotto (2000, p. 77), quando coloca a condição necessária para investigação dialética, ou seja, “romper com o modo de pensar dominante ou com a ideologia dominante é, pois, condição necessária para instaurar-se um método de investigação dialética”. Essa situação se apresenta em nosso estudo quando temos de um lado a ideologia capitalista do trabalho, sob as condições de um ensino fragmentado, focado no resultado, e do outro lado a atividade do estudante pautada no desenvolvimento intelectual e pessoal, intencionalmente colocada para apropriação de conhecimentos.

Segundo Triviños (1987, p. 52), “o materialismo histórico é a ciência filosófica do marxismo que estuda as leis sociológicas que caracterizam a vida da sociedade, de sua evolução histórica e da prática social dos homens, no desenvolvimento da humanidade”. Não podemos negar que o espaço escolar profissionalizante detém historicamente a centralidade do ensino na alienação dos sujeitos, mesmo que ainda ingenuamente produzida pelos seus agentes, no entanto, “[...] sob o capitalismo não se libera tempo de efetiva liberdade para o desenvolvimento humano, mas tempo supérfluo subordinado ao trabalho alienado” (FRIGOTTO, 2005a, p. 67).

Todavia, falar em oposição seria incoerente, ao considerar a pesquisa dentro de um ambiente que reproduz a lógica do mercado. Coloca-se, então, a superação, qual seja, ir além desta possibilidade, visto que, de acordo com Gomez (2012, p. 79), “trata-se, portanto, de quebrar, no interior do ensino, a lógica da organização da divisão do trabalho (manual *versus* intelectual) existente no atual modelo de produção”.

Enfim, considera-se que o método de investigação não deva ignorar as aparências externas dos fenômenos, mas incluí-los no processo da análise juntamente com os processos internos. Para isso, a coleta de dados deve ser rigorosamente organizada para esse fim, pois não estamos interessados em realizar somente a descrição aparente do objeto, mas, segundo Vigotski (2007, p. 66), “o tipo de análise objetiva que defendemos procura mostrar a essência dos fenômenos psicológicos em vez de suas características perceptíveis”.

Em coerência com a abordagem do materialismo histórico dialético, optamos por adotar o procedimento metodológico denominado *experimento formativo*, que segundo Davidov (1988, p. 196, tradução nossa), “[...] se apoia na organização e reorganização de novos programas de educação e ensino e dos procedimentos para implementá-los”, o qual descrevemos a seguir.

5.4 O experimento formativo

Segundo Davídov (1988, p. 195, tradução nossa) podemos definir experimento formativo como um método especial de investigação que visa “o estudo das peculiaridades de organização do ensino experimental e sua influência no desenvolvimento psíquico dos estudantes [...]”. Tal procedimento metodológico tem como característica a intervenção ativa do pesquisador, pois favorece a organização do ensino pelo professor ao introduzir conhecimentos desejáveis a serem assimilados pelos estudantes, assim como determinar os prazos, etapas e outros momentos que estimulem intencionalmente a aprendizagem durante o processo de ensino.

Cedro (2008, p. 106) também destaca que o experimento formativo caracteriza-se:

[...] pelo caráter qualitativo dos dados coletados; pela orientação para os processos descobertos pelos indivíduos ao se apropriarem dos conhecimentos inerentes à formação do professor; pela participação ativa do pesquisador na aprendizagem dos indivíduos; pela constante interação entre as observações coletadas e o planejamento futuro das ações; pela natureza longitudinal do trabalho desenvolvido.

Essas concepções relacionam-se à apropriação de conceitos e, nesse caso, a essência contida na estrutura do desenvolvimento de um projeto elencadas no programa de ensino – na área de climatização e refrigeração – é primordial ao próprio desenvolvimento do pensamento teórico ao considerar a aprendizagem no ensino técnico profissionalizante. Esse “[...] método de ensino a ser usado pelo professor deve assegurar uma atividade de estudo em cuja realização os estudantes possam assimilar justamente esse conteúdo” (DAVÍDOV, 1988, p. 194, tradução nossa). Então, a escolha do experimento formativo se enquadra na proposta da pesquisa por um fator principal: a necessidade de considerar o programa da disciplina de projetos associado à apropriação do conteúdo pelos estudantes, que é caracterizado também “[...] como método peculiar destinado a estudar a essência das relações” (DAVÍDOV, 1988, p. 195, tradução nossa).

Nesse sentido, tentamos explicar os mecanismos internos de apropriação de conhecimentos pelos estudantes, além de analisá-los em movimento, por isso, objetivamos estudar a essência dessas relações. Com base em Davídov (1988, p. 196, tradução nossa), “[...] esse método se diferencia do experimento de constatação, que manifesta só o estado já formado e presente de uma ou outra estrutura psíquica”. A utilização do experimento pressupõe a participação do docente na organização do ensino visando, também, adequar os

*procedimentos pedagógicos*²⁴ à organização da estrutura de conteúdos disponíveis e importantes ao desenvolvimento do pensar teórico daquele indivíduo. “Este método apoia-se na organização e reorganização de novos programas de educação e ensino e dos procedimentos para levá-los ao efeito” (DAVÍDOV, 1988, p. 196, tradução nossa).

A organização do experimento formativo nesta pesquisa optou em utilizar como estratégia didática o desenvolvimento de um projeto real em grupo. Cada participante tem sua responsabilidade e desenvolve ações e tarefas com o objetivo em comum, a de criar um projeto como um todo. Dessa maneira, incentiva-se o desenvolvimento da reflexão, isto é, “a decomposição de uma ação supõe que o sujeito que age tem a possibilidade de refletir psiquicamente a relação que existe entre o motivo objetivo da relação e o seu objeto. Senão, a ação é impossível, é vazia de sentido para o sujeito” (LEONTIEV, 2004, p. 85).

Por isso, propomos uma organização do ensino que promova uma educação voltada para esses fins, ou seja, atividades em grupo, comunicações orais e discussões entre os alunos dos grupos e os professores, bem como aulas expositivas, entre outras situações de aprendizagem. Tais situações de ensino criam essas possibilidades de apropriação intrapessoal ao incentivarmos os relacionamentos com outras pessoas envolvidas direta e indiretamente no trabalho escolar.

Destacamos o ensino de projetos porque, no nosso caso, o professor intencionalmente orienta e propõe uma situação em que o grupo de estudantes necessita realizar uma visita num local onde há um problema. Esse contato com a realidade material proporciona situações de mediação íntima com o objeto estudado, que muitas vezes estaria oculto ou imperceptível, por exemplo, numa abordagem somente expositiva em sala de aula. A realidade e o que é observado naquele local passa a ser um agente mediador da aprendizagem, pois impulsiona as ações dos estudantes em busca de informações e orientação. O conhecimento teórico propõe mediar em primeiro plano, enquanto que os outros recursos técnicos²⁵ tornam-se instrumentos de segundo plano para o estudante. As pessoas envolvidas transformam-se em canais de comunicação e informação, tendo o professor como um agente orientador do processo.

Os estudantes foram divididos em seis grupos visando garantir a “[...] mediação docente pela qual ele se põe entre o aluno e o conhecimento para possibilitar condições e os meios de aprendizagem, ou seja, as mediações cognitivas” (LIBÂNEO, 2004, p. 6). Nesse sentido, criou-se um quadro esquemático do problema geral estipulado por SENAI (2002) que

²⁴ Conforme Proposta Pedagógica SENAI (2013) da escola campo.

²⁵ Por exemplo, utilização de *softwares* para desenhar os ambientes e o projeto, trenas de medição, entre outros.

determina as diretrizes dos elementos curriculares da disciplina, bem como a codificação dos grupos e a divisão dos problemas particulares sugeridos pelos estudantes e aprovados pelo professor pesquisador para a atividade de estudo, conforme demonstrado a seguir.

Quadro 05 – Os problemas a serem estudados

Problemas	
Geral (teórico)	Particular (real)
“[...] solução de problemas que estejam fundamentados na visão sistêmica de um determinado processo, seja ele de produção, de construção, de administração e de suporte à produção ou, ainda, de prestação de serviços” (SENAI, 2002, p. 4).	Grupo 1 (G1)
	Projetar sistema para climatização de um restaurante.
	Grupo 2 (G2)
	Projetar sistema para climatização de um restaurante.
	Grupo 3 (G3)
	Melhorar o sistema de uma máquina de refrigeração para Chopp.
	Grupo 4 (G4)
	Melhorar o sistema de refrigeração para câmaras frigoríficas.
	Grupo 5 (G5)
	Projetar um sistema de climatização para uma igreja evangélica.
	Grupo 6 (G6)
	Projetar um baú refrigerado para transporte de medicamentos em motociclo.

Fonte: dados da pesquisa campo.

Primeiramente, temos a oportunidade de articular o ideal da escola e o real proposto pelos estudantes. “A atividade humana só se verifica quando os atos dirigidos a um objeto para transformá-lo se iniciam com um resultado ideal, ou finalidade, e terminam com um resultado ou produto efetivo, real” (VÁZQUEZ, 1968, p. 187).

Nesse contexto, quando organizamos o ensino dessa maneira, o professor leva em consideração os fatores estimulantes de desenvolvimento do estudante, ou seja, segundo Vigotski (2009, p. 171), “[...] onde o meio não cria os problemas correspondentes, não apresenta novas exigências, não motiva nem estimula com novos objetivos o desenvolvimento do intelecto [...]” e deixa de incentivar as possibilidades de busca pela aprendizagem.

O último fator importante é que nos possibilita trazer para o interior do ambiente escolar os motivos particulares dos estudantes. Para Leontiev (2004) o motivo estimula a atividade realizada na ação, então, o sentido pessoal se faz presente no desenvolvimento das atividades intencionalmente objetivadas aos estudantes.

Dentre os problemas extraídos da realidade apresentados pelos grupos de estudantes, evidencia-se ainda a divisão dos grupos e seus integrantes em particular. Isso não quer dizer que o estudante deva elaborar a produção teórica de maneira individual, mas ajuda a definir ao menos os participantes em relação ao todo do projeto (atividade do grupo). No quadro

abaixo temos o nome fictício e o código estipulados a cada integrante e sua vinculação com o grupo correspondente, totalizando 32 estudantes.

Quadro 06 – Os grupos e seus respectivos integrantes

Grupo	A1	A2	A3	A4	A5	A6
G1	Breno	Breno F.	Nelson	Jeranio	Lucio	Timaio
Grupo	A7	A8	A9	A10	A11	A12
G2	Célio	Daniel	Daniel S.	Denilson	Everton	Lemuel
Grupo	A13	A14	A15	A16	A17	A18
G3	Adão	Dourival	Leonardo	Renato	Ronaldo	William
Grupo	A19	A20	A21	A22	A23	A24
G4	Alibaba	Ismael	Juliano	Juliano M.	Richard	Romário
Grupo	A25	A26	A27	A28	A29	
G5	Alemão	Amilton	Fernando	Fabio	Robson	
Grupo	A30	A31	A32			
G6	Adriano	Dinaldo	Hilário			

Fonte: dados da pesquisa campo.

5.5 A metodologia de coleta de dados

Para encontrar a base do “processo formativo” faz falta não só estudar minuciosa e omnilateralmente os dados fáticos sobre o desenvolvimento do todo, mas também analisar de modo crítico os conceitos correspondentes, já estabelecidos pela ciência (por isso o estado analítico da ascensão é ao mesmo tempo período de análise dos conceitos, ou seja, período de reflexão como traço específico do pensamento genuinamente teórico, a diferença do empírico) (DAVÍDOV, 1981, p. 348, tradução nossa).

A coleta de dados delimita-se, primeiramente, pela escolha dos processos (etapas do projeto) que iríamos atuar diretamente pelo fato de que se dispunha de um período determinado para realização da pesquisa juntamente com o trabalho escolar. A obtenção de *dados*, explica Bogdan & Biklen (2013, p. 149), “[...] refere-se aos materiais em bruto que os investigadores recolhem do mundo que se encontram a estudar; são os elementos que formam a base da análise”. A investigação inicial durante o movimento da aprendizagem dos estudantes prioriza os processos de execução, monitoramento e encerramento do projeto para fins da coleta, conforme quadro a seguir.

Quadro 07 – Planejamento de ensino na elaboração de projetos

Processos	Descrição das ações	Período de realização
Iniciação	Realizar levantamento de dados de um problema real encontrado na sociedade e aprovação junto ao professor orientador.	De 04/08/14 a 29/10/14
Planejamento	Organizar os recursos e as tarefas de aprendizagem conforme escopo da disciplina e materiais disponíveis.	De 30/10/14 a 12/12/14
Execução	Elaborar dissertação do estudo contendo: introdução, cálculos, análise de viabilidade, desenhos técnicos, dimensionamento, memorial descritivo, custos e conclusão.	De 02/02/15 a 12/06/15
Monitoramento	Participar de reuniões e orientação com os professores coordenadores e apresentações prévias para discussão e análise do projeto com estudantes e professores.	De 04/08/14 a 18/06/15
Encerramento	Apresentar o trabalho final encadernado e os resultados do projeto por meio de comunicação oral para uma Banca de Especialistas e o público escolar.	De 16/06/15 a 18/06/15

Fonte: adaptado de Arruda (2009).

Definidos os processos nos quais se exige atuação direta da investigação, destacamos o rigor no planejamento das ações de aprendizagem o qual viabiliza a coleta de dados da pesquisa que centrou-se em promover as situações desencadeadoras do processo de ensino-aprendizagem, em coerências com as *diretrizes educacionais e pedagógicas* da disciplina de projetos.

A coleta de dados deu-se de forma não estruturada, isto é, captada durante a dinâmica das discussões não planejadas (APÊNDICE A), obedecendo às prerrogativas do cronograma de ensino (ANEXO E) e da disciplina de projetos. Foram intercalados os conteúdos, os conceitos a serem desenvolvidos, as discussões, as orientações que aconteceram na disciplina que serviram de base para a pesquisa, conforme os dias letivos do calendário escolar da instituição. Na parte que envolve o professor pesquisador, nas aulas de quinta-feira e sexta-feira, as abordagens aconteceram aproximadamente em quarenta aulas, das cem disponíveis para realização do conteúdo programático do curso.

As gravações de áudio aconteceram em meio às conversas, entre estudantes e professores, durante o desenvolvimento da disciplina de projetos, nos momentos especificamente reservados para comunicação oral, orientações dos grupos e discussões sobre a produção do projeto. Nas duas aulas de quarta-feira, de quarenta e cinco minutos, do professor Leôncio, auxiliar da disciplina de projetos, foram gravadas mais conversas, pois essas aulas foram exclusivamente reservadas para discussão e orientação do projeto, sem um conteúdo específico, isto é, podendo ser comparadas a um plantão de dúvidas. Também foram

coletados dados em dias e horários previamente agendados com os grupos de estudantes, ou individualmente, fora do horário de aula, chamados de Reuniões Pontuais de Orientação.

Sendo assim, tem-se a seguir dois quadros que demonstram todas as coletas realizadas nessas situações que denominamos de Orientação e Discussão em Sala de Aula (ODSA) e Reuniões Pontuais de Orientação (RO).

Quadro 08 – Coleta de dados ODSA

ORIENTAÇÃO E DISCUSSÃO EM SALA DE AULA - ODSA						
N°	Dia	Data	Tema(s) da(s) discussão(ões)	Grupos Participantes	Observações?	
					Sim	Não
1	quarta	11/fev	Cálculo de Carga Térmica	G1, G2, G3, G4, G5 e G6		
2	quarta	18/fev	Cálculo de Carga Térmica	G1, G3 e G6		
3	quarta	18/fev	Diversos	G1, G2, G3 e G6		
4	quinta	19/fev	Diversos	G1, G2, G3, G5		
5	sexta	20/fev	Diversos	G1, G2, G4		
6	quinta	26/fev	Diversos	G2, G4, G5 e G6		
7	quinta	12/mar	Diversos	G2		
8	sexta	13/mar	Diversos	G1 e G2		
9	quarta	18/mar	Cálculo de Carga Térmica	G1, G2, G5 e G6		
10	sexta	20/mar	Diversos e Análise de Viabilidade	G1, G2 e G6		
11	quinta	26/mar	Diversos e Análise de Viabilidade	G2, G3, G4, G5 e G6		
12	sexta	27/mar	Diversos e Análise de Viabilidade	G1, G2, G4 e G5		
13	quarta	1/abr	Diversos e Análise de Viabilidade	G1, G2, G3, G4 e G5		
14	quarta	1/abr	Cálculo de Carga Térmica e Viabilidade	G1 e G2		
15	quarta	15/abr	Cálculo de Carga Térmica e Viabilidade	G2 e G4		
16	quinta	23/abr	Diversos	G2, G4 e G5		
17	sexta	24/abr	Diversos e Análise de Viabilidade	G1, G2, G3 e G5		
18	quarta	29/abr	Diversos e Análise de Viabilidade	G1, G2 e G4		
19	quinta	30/abr	Diversos	G2 e G3		
20	segunda	4/mai	Diversos	G2		
21	quarta	6/mai	Diversos	G3, G4 e G6		
22	sexta	8/mai	Cálculo de Carga Térmica	G2		
23	quinta	28/mai	Diversos	G2 e G3		
24	sexta	29/mai	Diversos	G1, G4 e G5		
25	quarta	3/jun	Diversos	G4 e G5		
26	quarta	10/jun	Diversos	G1, G2, G3, G4, G5 e G6		
27	sexta	12/jun	Diversos	G1, G2, G4 e G6		

Fonte: dados da pesquisa campo.

Quadro 09 – Coleta de dados RO

REUNIÕES PONTUAIS DE ORIENTAÇÃO - RO					
N°	Dia	Data	Tema(s) da(s) Orientação(ões)	Participantes	Local
1	quinta	12/fev	Planejamento e Diversos	Integrantes do Grupo 2	Sala do NIT
2	terça	24/fev	Pesquisa e Viabilidade	Integrantes do Grupo 2 e 4	Sala 33B
3	quinta	26/fev	Pesquisa e Logística	Integrantes do Grupo 4	Oficina Refrig.
4	sexta	27/fev	Pesquisa/Diag./Viabilidade	Integrantes do Grupo 1 e 2	Sala 33B
5	quarta	11/mar	Pesquisa e Cálculos	Integrantes do Grupo 2 e 4	Sala 33B
6	quarta	25/mar	Cálculos e Conceitos	Integrantes do Grupo 2 e 5	Sala 33B
7	terça	31/mar	Viabilidade	Integrantes do Grupo 2	Sala 33B
8	quinta	2/abr	Viabilidade	Integrantes do Grupo 2	Sala 33B
9	sexta	10/abr	Nível de Ruído/Cálc./Viabilidade	Integrantes do Grupo 2	Sala 33B
10	sexta	17/abr	Pesquisa/Cálculo/Viabilidade	Integrantes do Grupo 3 e 2	Sala 33B
11	terça	28/abr	Pesquisa/Viab./Documentação	Integrantes do Grupo 2 e 4	Sala 33B
12	quarta	13/mai	Viabilidade/Apresentação	Integrantes do Grupo 1 e 2	Sala do NIT
13	sexta	15/mai	Cálculos e Viabilidade	Integrantes do Grupo 2	Sala do NIT
14	segunda	18/mai	Soluções do Projeto	Integrantes do Grupo 2	Sala 33B
15	terça	26/mai	Documentação e Pesquisa	Integrantes do Grupo 1 e 5	Sala 33B
16	quarta	27/mai	Cálculo Elétrico e Viabilidade	Integrantes do Grupo 2	Sala do NIT
17	quinta	28/mai	Pesquisa/Cálculo/Logística	Integrantes do Grupo 4 e 5	Sala 33B

Fonte: dados da pesquisa campo.

Em seguida, prioriza-se o escopo (ANEXO F), o planejamento e as questões teóricas que envolvem o objeto de estudo do estudante. Nesse tipo de coleta os estudantes são orientados pelo professor a explicarem as soluções dos problemas embasados em conceitos teóricos fundamentais, bem como por meio das pesquisas das literaturas específicas da área do curso. Além dos momentos já indicados, também planejamos cinco apresentações prévias de cada grupo com tema da discussão predefinido, considerando os conceitos básicos da disciplina e envolvendo o grupo de estudantes, os professores e os estudantes da própria sala de aula. Na última apresentação houve a presença de professores especialistas convidados para opinarem sobre as decisões tomadas pelos estudantes e professores da escola. A seguir temos o quadro referente ao planejamento dessa abordagem.

Quadro 10 – Coleta de dados COD

COMUNICAÇÃO ORAL E DISCUSSÃO - COD						
Nº	Dia	Data	Tema(s) da Discussão	Relação dos grupos	Local	Apresentações
1	terça	2/mar	Problema e Diagnóstico	Todos os grupos	Sala 33B	1º Prévia
2	terça	7/abr	Problema/Diag./Cálculos	Grupo 1 e Grupo 2	Sala 33B	2º Prévia
3	quarta	8/abr	Problema/Diag./Cálculos	Grupo 3 e Grupo 4		
4	quinta	9/abr	Problema/Diag./Cálculos	Grupo 6 e Grupo 5		
5	quinta	16/abr	Problema/Diag./Cálculos	Todos os grupos	Sala 32	
6	terça	5/mai	Prob./Diag./Cál/Viabilidade	Grupo 6 e Grupo 5	Auditório	3º Prévia
7	quarta	6/mai	Prob./Diag./Cál/Viabilidade	Grupo 4 e Grupo 3		
8	quinta	7/mai	Prob./Diag./Cál/Viabilidade	Grupo 1 e Grupo 2		
9	quarta	13/mai	Prob./Diag./Cál/Viabilidade	Grupo 4 e Grupo 6	Sala 33B	
10	quarta	20/mai	Prob./Diag./Cál/Viabilidade	Grupo 3 e Grupo 5		
11	quarta	27/mai	Prob./Diag./Cál/Viabilidade	Grupo 1 e Grupo 2		
12	segunda	1/jun	Prob./Diag./Cál/Viab./Proposta	Grupo 1, Grupo 5 e Grupo 6	Auditório	4º Prévia
13	terça	2/jun	Prob./Diag./Cál/Viab./Proposta	Grupo 3 e Grupo 4		
14	quarta	3/jun	Prob./Diag./Cál/Viab./Proposta	Grupo 2		
15	terça	16/jun	Prob./Diag./Cál/Viab./Proposta	Grupo 1, Grupo 5 e Grupo 3	Auditório	FINAL
16	quarta	17/jun	Prob./Diag./Cál/Viab./Proposta	Grupo 4, Grupo 2 e Grupo 6		

Fonte: dados da pesquisa campo.

As discussões e questionamentos ao final de cada apresentação prévia dos grupos, também foram gravadas. Tais momentos, planejados de forma intencional, potencializaram as relações interpessoais entre os sujeitos da pesquisa.

A diversidade de fontes e momentos de coleta visa à obtenção de dados *durante o movimento da aprendizagem* do estudante, em coerência ao materialismo histórico dialético e à proposição de Vigotski (2007), quando alerta para os problemas da análise do objeto que não considera o seu processo.

Ao final do curso, realizaram-se *entrevistas semiestruturadas*, (APÊNDICE B e C), nas quais “o pesquisador organiza um conjunto de questões sobre o tema que está sendo estudado, mas permite, e às vezes até incentiva, que o entrevistado fale livremente, sobre

assuntos que vão surgindo como desdobramentos do tema principal” (PÁDUA, 2004, p. 70). Elas se deram em dois momentos distintos: o primeiro no último dia de aula, em 18/06/15, com todos os grupos; o segundo, em conversas individuais com alguns de seus participantes. Ambas foram realizadas de acordo com os quadros a seguir.

Quadro 11 – Coleta de dados DSE e COSE

DISCUSSÃO E COMUNICAÇÃO ORAL - DSE - COSE					
N°	Dia	Data	Tema da Discussão	Participantes	Local
1	quinta	18/jun	Discussão em grupo (DSE)	Turma 4RC	Sala 27
2	quinta	18/jun	Comunicação oral (COSE)	Turma 4RC	

Fonte: dados da pesquisa campo.

Quadro 12 – Coleta de dados ESE

ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA - ESE					
N°	Dia	Data	Tema da Entrevista	Participantes	Local
1	terça	1/dez	Conforme Roteiro (Apêndice B)	Alunos A8 Daniel e A11 Everton	Sala do NIT (biblioteca)
2	terça	8/dez	Conforme Roteiro (Apêndice B)	Alunos A21 Juliano e A24 Romário	
3	quarta	9/dez	Conforme Roteiro (Apêndice B)	Aluno A30 Adriano	
4	terça	15/dez	Conforme Roteiro (Apêndice B)	Aluno A28 Fabio	
5	segunda	21/dez	Conforme Roteiro (Apêndice B)	Alunos A1 Breno, A4 Jeranio, A5 Lucio	
6	quarta	30/dez	Conforme Roteiro (Apêndice B)	Aluno A13 Adão	

Fonte: dados da pesquisa campo.

O propósito da entrevista foi confirmar se os estudantes realmente entenderam a proposta de ensino sob um olhar humano a respeito do indivíduo, dos conceitos e conhecimentos focados no decorrer da pesquisa estão sendo promissores para o desenvolvimento pessoal e relevante nas suas respectivas carreiras como profissionais.

A disciplina de projetos contém um total de sete aulas semanais, cada uma de quarenta e cinco minutos, distribuídas da seguinte maneira: cinco aulas com o professor orientador José e duas aulas com o professor auxiliar Leôncio. O papel do professor orientador, que no caso trata-se do próprio pesquisador desse estudo, remete-se tanto à organização dos conteúdos a serem ministrados quanto à elaboração de situações de aprendizagem que contemplem tais abordagens. Já o professor auxiliar fica subordinado às orientações do professor orientador, no entanto, também participou ministrando aulas de orientações específicas e colaborou na coleta dos dados durante o movimento de aprendizagem dos estudantes.

Devido à dinâmica e à diversidade das discussões que aconteceram em alguns projetos, destacamos, também, a participação pontual de outros professores da escola e

convidados, atuantes no mercado de trabalho, que não fazem parte diretamente desta pesquisa e do trabalho escolar específico. Salientamos que todos aqueles que colaboraram foram informados sobre os objetivos da pesquisa e cientificados acerca da realização, sendo que não houve objeções quanto às respectivas autorizações. Logo a seguir temos um quadro com os professores participantes da pesquisa, seus nomes fictícios, respectivos códigos de identificação e momento de participação.

Quadro 13 – Professores participantes

Código	Participação	Nome	Instituição	Profissão	Momento de participação
P1	Orientador	José	SENAI	professor	Contínua
P2	Auxiliar	Leôncio	SENAI	professor	
P3	Colaborador	Felipe	SENAI	professor	
P4	Colaborador	Juvenal	WH	Engenheiro	Pontual - durante o desenvolvimento
P5	Convidado	Rubens	ABRAVA	professor	No final
P6	Convidado	Rinaldo	MONTALL	Engenheiro	
P7	Convidado	Edvaldo	PARKER	Engenheiro	
P8	Convidado	Americano	FATEC/SP	professor	
P9	Convidado	Itamar	SENAI	professor	
P10	Convidado	Ernesto	FATEC/SP	professor	

Fonte: dados da pesquisa campo.

Uma contribuição importante da THC sobre os fundamentos metodológicos que baseiam nosso processo de coleta dos dados é a organização para que os alunos fossem observados durante todo o processo de ensino e aprendizagem, nos detalhes, na sua essência, diferentemente das pesquisas que fixam suas análises apenas nos resultados finais do trabalho escolar. Apesar de ser mais dificultoso em termos de tempo e disponibilidade do pesquisador, acaba compensando pelo rico material repleto de informações que ajudam a confirmar nossas suposições. Observar o movimento é primordial nesse sentido, assim enfatizado:

“[...] um ponto central desse método é que todos os fenômenos sejam estudados como processos em movimento e em mudança. Em termos do objeto da psicologia, a tarefa do cientista seria de reconstruir a origem e o curso do desenvolvimento do comportamento e da consciência” (VIGOTSKI apud, COLE & SCRIBNE, 2007, XXV).

Desse modo, deve se prever tempo suficiente no cronograma de ensino para às discussões entre professores e alunos, como também de assuntos além daqueles indicados no currículo, a fim de que se propiciasse um pensar em campos diferentes da atuação técnica específica.

5.5.1 Ambientes escolares da investigação

Para a coleta de dados selecionou-se os ambientes em que frequentemente ocorreram as conversas, discussões e debates durante as situações de aprendizagem. São eles: a sala de aula, a sala de reunião e orientação, o auditório escolar e as oficinas em dois casos isolados.

A sala de aula possui quatro janelas, uma porta, sendo equipada com mesas, cadeiras estofadas com rodízio, quadro branco, projetor multimídia, uma tela de projeção, trinta e sete computadores, incluindo o do professor, impressora, ar condicionado. A disposição do leiaute das mesas, cadeiras e outros mobiliários possibilita uma flexibilidade quanto à aproximação dos usuários e aglomerado de pessoas, a fim de facilitar a realização de discussões em grupo. Além disso, os computadores possuem *softwares* convencionais e específicos, acesso à internet e *e-mail* particular, bem como, entradas para conexão de mídias de armazenamento. É nesse ambiente que os estudantes produziram a maior parte do seu trabalho escrito e onde ocorreram conversas e apontamentos no decorrer do movimento da aprendizagem, todos relevantes à pesquisa.

A sala de reunião e orientação possui características arquitetônicas comuns, uma janela, uma porta e contém uma mesa redonda de centro, sete cadeiras estofadas, televisão, aparelho DVD, ar condicionado e um armário horizontal contendo diversas mídias específicas da área de abrangência do curso. Nesse local ocorreram algumas das entrevistas não estruturadas e todas as semiestruturadas com os estudantes de maneira individual e coletiva.

O auditório escolar tem capacidade para cento e sessenta lugares, duas portas de tamanho maior que o convencional, dez janelas com persianas, palco de apresentações, banheiro, acesso para o elevador, cadeiras estofadas e dotadas de apoio para escrita, três projetores multimídia, três telas de projeção, cabine de som e imagem, caixas de som devidamente equalizadas, microfones sem fio e ar condicionado. Nele aconteceram a maioria das apresentações prévias dos trabalhos e a apresentação final para a banca de especialistas convidados e o público em geral.

Existem diversas oficinas na escola, porém, na de refrigeração comercial e de climatização residencial foram coletadas duas conversas entre estudantes e professores relevantes à pesquisa. Destaca-se também a biblioteca escolar, pois, apesar de não fazer parte diretamente do ambiente de investigação, foi por inúmeras vezes utilizada pelos estudantes.

5.6 Os sujeitos da pesquisa

Pretende-se agora mostrar um breve relato particular e pessoal dos estudantes pertencentes aos grupos G2 e G4, os quais participaram das discussões durante as abordagens em sala de aula e nas comunicações orais. As informações a seguir foram obtidas durante as entrevistas semiestruturadas, as quais também revelam o perfil pessoal e profissional de cada estudante.

Daniel, 35 anos, solteiro, é formado em Tecnólogo em Mecânica, modalidade projetos, pela FATEC-SP e Técnico de Refrigeração e Climatização pelo SENAI. Atualmente trabalha como desenhista projetista numa empresa da área de climatização, especificamente com sistemas do tipo VRF. Atua na área do curso desde 2011, porém, antes desta época não obteve muito sucesso em conseguir um emprego na área de formação. Fez diversos cursos e esteve por várias vezes desempregado, mas agora relata ter conseguido estabilidade, pois buscou o curso do SENAI para aprimorar seus conhecimentos.

Everton, 39 anos, casado, é formado em Técnico de Refrigeração e Climatização pelo SENAI. Iniciou sua carreira profissional desde a infância, quando realizou o curso de Aprendizagem Industrial pelo SENAI da Vila Leopoldina como Eletricista de Manutenção. Trabalha como Eletricista de Manutenção desde 1994. Possui também curso técnico em eletrônica e tem uma extensa experiência na área de manutenção, eletricidade e automação de painéis elétricos, tendo exercido essa função em diversas empresas.

Daniel S., 19 anos, solteiro, trabalha como mecânico de manutenção de sistemas de refrigeração. Apesar de estar pouco tempo na área, cuida de um sistema de climatização com água gelada de um prédio, cujo contrato pertence à empresa onde trabalha, e faz manutenção preventiva e corretiva de equipamentos. Afirma ter aprendido muito na escola com o curso técnico de Refrigeração e Climatização e complementa com a experiência que está adquirindo no trabalho. Pretende seguir os estudos nessa área e, no próximo ano, deseja ingressar no curso de graduação da FATEC-ITAQUERA, curso de Tecnólogo de Refrigeração, Ventilação e Ar Condicionado.

Lemuel, 25 anos, solteiro, trabalha como mecânico de manutenção numa empresa na área de climatização e refrigeração. O SENAI foi o grande incentivador para prosseguir na área de atuação. Fez alguns cursos de formação continuada e tem razoável experiência na área de serviços e manutenção de sistemas em geral. Acredita que o caminho para o sucesso profissional é o aprimoramento dos estudos.

Denílson, 29 anos, solteiro, é formado recentemente como técnico de Refrigeração e Climatização pelo SENAI. Exerce a função de orçamentista e desenhista projetista numa empresa de instalação de ar condicionado. Fez alguns cursos no SENAI, atuou na área de manutenção quando era mais jovem, mas não se adaptou e migrou para uma função mais administrativa, que exige mais esforço mental do que braçal. Como iniciou sua carreira ainda jovem, aprendeu na prática muitas coisas que lhe ajudam até hoje na atual função que exerce.

Célio, 22 anos, solteiro, trabalha numa empresa de instalação e projetos de ar condicionado. Trabalha há pouco tempo na área, mas gosta do serviço que executa. A inserção no mercado de trabalho se deu graças ao curso técnico de Refrigeração e Climatização do SENAI, pois conseguiu alguns empregos informais; entretanto, agora trabalha numa empresa na qual está adquirindo muito conhecimento técnico, onde elabora orçamentos e desenhos técnicos dos projetos.

Alibaba, 28 anos, solteiro, atualmente exerce a função de manutenção numa empresa renomada na área de ar condicionado. Trabalha na área de atuação desde a infância e também fez o curso de Aprendizagem Industrial no SENAI influenciado pelos amigos de infância na região onde mora. Formou-se recentemente como Técnico de Refrigeração e Climatização no SENAI. Pretende seguir carreira na profissão e ingressar numa graduação de Engenharia Mecânica para aprimorar ainda mais seus conhecimentos.

Ismael, 32 anos, solteiro, completou o curso técnico em refrigeração e climatização. Trabalhou muito tempo na área de contabilidade, num escritório, no setor administrativo de cobrança. Atualmente atua na área de instalação de sistemas de refrigeração comercial como profissional autônomo. Aliou seu conhecimento administrativo de finanças à área técnica, sendo que hoje trabalha por conta própria. Na escola procura informações técnicas que possam vir a ajudá-lo no serviço que executa no dia a dia.

Juliano, 32 anos, casado, trabalha há aproximadamente 15 anos no setor administrativo da área de logística de peças numa empresa do ramo de climatização. Formado recentemente como Técnico de Refrigeração e Climatização pelo SENAI, também iniciou seu contato com o trabalho muito cedo, aos quinze anos de idade, fazendo estágio de mensageiro durante um ano na antiga Companhia Energética de São Paulo. Depois ingressou na empresa onde trabalha até hoje, numa vaga que era de seu irmão gêmeo. Não possui experiência na área do curso, mas espera uma oportunidade na empresa onde trabalha. Atualmente, passou no vestibular da FATEC-ITAQUERA e no próximo ano pretende cursar a graduação em Tecnólogo em Refrigeração, Ventilação e Ar Condicionado.

Richard, 34 anos, casado, é mecânico de manutenção de câmaras frigoríficas. Trabalha na área há muito tempo e aprimora seus conhecimentos no curso técnico de Refrigeração e Climatização, que lhe proporcionou visualizar outras possibilidades e setores em que possa estar atuando. Trabalhou na manutenção de aparelhos de refrigeração para transporte frigorificado, em baú frigorífico de caminhões, numa empresa líder de mercado.

Juliano M., 41 anos, casado, é profissional na área de elétrica, manutenção e instalação de circuitos residenciais. Atualmente está desempregado e faz bicos de pedreiro com colegas da região onde mora para sustentar a família. Pretende conseguir um serviço na área do curso técnico de refrigeração e climatização, mas está difícil por causa da idade e da falta de experiência na área do curso.

Romário, 27 anos, casado, atualmente é mecânico de manutenção e refrigeração. Desde criança começou a trabalhar com seu irmão como mecânico de automóveis e de ar condicionado automotivo. Fez vários cursos no SENAI, influenciado também pelo próprio irmão que era docente da instituição. Aos quatorze anos, foi admitido num auto elétrico próximo de casa e saiu após um ano, adquirindo certa experiência com as primeiras rotinas do trabalho profissional. Após, começou a trabalhar numa empresa de ar condicionado, no setor de venda e comércio de peças, onde fazia laudos dos compressores em garantia. Depois trabalhou em várias concessionárias de veículos fazendo manutenção de ar condicionado automotivo. Recentemente concluiu o curso técnico de Refrigeração e Climatização no SENAI. Comenta que o pior serviço que trabalhou foi como operário numa empresa que fabricava blocos de motores, onde fazia o acabamento de peças numa lixadeira.

A maioria dos estudantes participantes da pesquisa têm sua carreira profissional voltada para a área do curso. Relatam uma vivência em idade precoce nas relações com o trabalho e as práticas do sistema produtivo. A seguir, demonstraremos como foram organizados os dados e a análise metodológica de pesquisa a fim de indicar e explicar a participação efetiva dos estudantes.

5.7 Organização dos dados e metodologia de análise

Dentre os grupos participantes da pesquisa, optou-se em acompanhar, detalhadamente, o movimento dos estudantes pertencentes aos grupos G2 e G4, que passam a ser identificados como grupo X e Y, respectivamente. Dessa forma, as informações são obtidas pelos diálogos dos estudantes e professores, no decorrer de todo o processo de

resolução do problema até a apresentação final do projeto, juntamente com as entrevistas que complementam os registros dos dados.

Os quadros a seguir apresentam a relação do projeto, das situações de aprendizagem e dos responsáveis por cada ação, todas elas em constante articulação com o conteúdo curricular do curso, com o objetivo da pesquisa e com as ações de cada um no contexto da atividade coletiva de cada projeto.

Quadro 14 – Estudantes e as situações de aprendizagem dos conteúdos do projeto – Grupo X

Problema do grupo	Estudantes	Conteúdos de estudo	Processos de discussão
	Lemuel	Cálculos de carga térmica	Comunicação oral e debates Orientações e revisões Argumentações em Sala de Aula
	Daniel	Estudos de viabilidade equipamentos	
	Daniel S.	Documentação	
	Denílson	Desenho técnico	
	Célio	Apresentação eletrônica	
	Everton	Estudos de viabilidade de sistemas	

Fonte: dados da pesquisa.

Quadro 15 – Estudantes e as situações de aprendizagem dos conteúdos do projeto – Grupo Y

Problema do grupo	Estudantes	Conteúdos de estudo	Processos de discussão
	Juliano	Cálculos de carga térmica	Comunicação oral e debates Orientações e revisões Argumentações em Sala de Aula
	Alibaba	Estudos de viabilidade equipamentos	
	Ismael	Documentação	
	Juliano M.	Desenho técnico	
	Richard	Apresentação eletrônica	
	Romário	Estudos de viabilidade de sistemas	

Fonte: dados da pesquisa.

Esses conteúdos de estudo formam a base teórica curricular do curso e a estrutura para resolução do problema da área específica encontrado pelo grupo. Tal organização visa aproximar particularmente os estudantes de ações que demandam resolver o problema uma vez que “a decomposição de uma ação supõe que o sujeito que age tem a possibilidade de refletir psiquicamente a relação que existe entre o motivo objetivo da relação e seu objeto” (LEONTIEV, 2004, p. 85).

O fato de as tarefas serem separadas individualmente para cada estudante, não pressupõe uma regra de elaboração individual. O professor intencionalmente sugere, também, a execução da tarefa em dupla, ou até em um grupo maior, sempre sob sua orientação, priorizando o desenvolvimento do pensamento teórico na ação do estudante psicologicamente vinculada a uma atividade principal, na qual é o próprio projeto desenvolvido em grupo.

Optamos por apresentar a discussão dos episódios e cenas, considerando-se os diferentes tipos de dados coletados, organizados e apresentados por meio da seguinte estrutura: **GX, Daniel, 12/02/15, ODSA**. As primeiras letras identificam o grupo X ou Y, em seguida o(s) nome(s) do(s) participante(s), do respectivo grupo, tendo, na sequência, a data do acontecimento e, por fim, a sigla do tipo de registro. No caso exemplificado a sigla ODSA corresponde a uma Orientação e Discussão em Sala de Aula, no entanto, os significados das siglas estão definidos e descrito no capítulo 5 desta pesquisa. Os diálogos que envolvem participantes de diferentes grupos, bem como os professores, que aparecem esporadicamente seguem a seguinte estrutura: **P1, José; GX, Daniel, 12/05/15, RO**, sendo inicialmente as primeiras letras que identificam o professor ou estudante de outro grupo, estudante(s) do grupo X ou Y predominante(s) no diálogo, em seguida, a data do ocorrido e, por fim, a sigla do tipo de registro. Os participantes serão identificados com o nome fictício de acordo com a fala e estão categorizados nos quadros 06 e 13 do capítulo 5 desta pesquisa.

A organização dos dados coletados requer um minucioso cuidado, pois visa estruturar a pesquisa de maneira para desvendar o movimento dos fenômenos investigados no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Por isso, optamos pelos *isolados* como forma de tratamento dos dados e maneira de extrair da totalidade, fatos para o estudo. Caraça (1951, p. 112), define *isolado* como “[...] uma secção da realidade, nela recortada arbitrariamente”. Caraça (1951) ainda salienta que é pelo bom-senso do observador a escolha dos isolados a serem estudados, no entanto, neste caso em específico, os isolados escolhidos apresentam-se como constitutivos do pensamento teórico na formação dos estudantes, sendo que estes últimos agem sobre o próprio objeto de estudo no decorrer de suas atividades de aprendizagem.

É importante esclarecer que a totalidade na concepção dialética se apoia numa configuração do real e postula um princípio epistemológico em que “totalidade significa: realidade como um todo estruturado, dialético, no qual ou do qual um fato qualquer (classes de fatos, conjuntos de fatos) pode vir a ser racionalmente compreendido” (KOSIK, 2002, p. 44). Nesse sentido, os isolados convergem ao conceito de particularidade no materialismo histórico-dialético, pois se pretende encontrar as conexões que às constituem, que são mediações entre o específico e geral, que por sua vez não podem ser entendidos separadamente, na medida em que se situam na relação com a totalidade social e na construção do conhecimento concreto.

Nesse sentido, analisou-se, primeiramente, o movimento de aprendizagem do estudante por via do *isolado realidade* que se refere à inclusão da realidade na aprendizagem

escolar como ponto de partida para o desenvolvimento do pensamento teórico e, a partir disso, o desenvolvimento da atividade de estudo conectada aos objetos e às coisas reais. Nesse caso trata-se de vislumbrar o aprofundamento do conhecimento humano dos fenômenos a partir da resolução de uma situação problema real da área específica.

O segundo isolado *contradição* busca revelar como a constituição do pensamento teórico no estudante se contrapõe à irracionalidade da própria prática do trabalho. Nesse contexto, destacam-se os conhecimentos cotidianos, o empirismo, que atendem sorrateiramente às questões do problema de campo no trabalho.

O terceiro isolado *consciência* analisa a possível superação da condição de alienação do pensamento perante o próprio objeto de estudo – um projeto – mesmo tratando-se de um contexto escolar onde os envolvidos no processo procuram reproduzir as práticas cotidianas do trabalho. Conforme Duarte (2002, p. 286), “Leontiev mostra então que na sociedade capitalista opera-se uma ruptura alienada e alienante entre o significado da ação do operário e o sentido que essa ação tem para ele, ou seja, uma ruptura entre o conteúdo da ação do operário e o motivo pelo qual o operário age”.

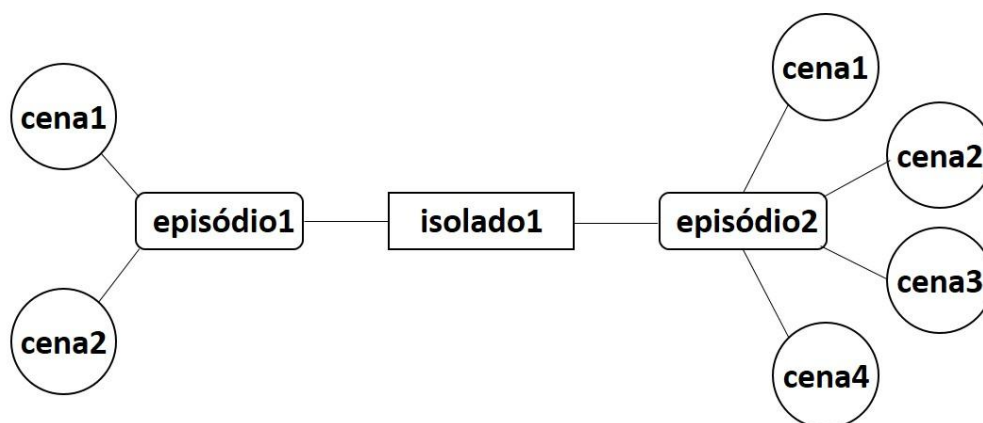
Enfim, para nossa pesquisa são considerados três isolados essenciais constitutivos do reflexo do pensamento teórico dos estudantes sobre sua atividade de aprendizagem: *realidade, contradição e a consciência*. Considerando uma relação dialética entre eles, adaptamos os modelos de Vigotski (2007, p. 33-34) e de Davídov apud Engeström (2013, p. 187), idealizando uma estrutura engendrada numa relação entre os isolados e o processo de aprendizagem envolvendo os sujeitos, o projeto e o problema, para a formação do pensamento teórico dos estudantes.

Ainda sobre os isolados, Araújo (2003, p. 56) apresenta em seus estudos que “não há uma relação hierárquica entre os isolados, tanto do ponto de vista temporal, quanto qualitativo, mas, sim, uma relação dialética entre eles”. Dessa forma, pretende-se que de cada isolado sejam coletados indícios, por isso, faz-se também necessário a construção de *episódios*, definidos por Moura (2004) como um modo de analisar as interdependências em isolados.

Os episódios apresentam-se na pesquisa como meios de se extrair evidências e indícios do movimento da aprendizagem que formam entre si uma totalidade. Porém, a fim de identificar ações dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem que revelam esse movimento, utilizam-se os pressupostos de Moraes (2008), que define as *cenas* como forma de apresentar o conteúdo desses episódios. Assim justifica a autora como sendo “[...] um conjunto de cenas escolhidas dentre os dados levantados com o objetivo de revelar as ações

no processo formativo” (MORAES, 2008, p. 135). Dessa forma, o movimento dialético da relação entre isolados, episódios e cenas apresenta-se representado no exemplo a seguir:

Figura 09 – Exemplo da relação dos isolados, episódios e cenas



Fonte: Adaptado de Ribeiro (2011, p. 99) e Moraes (2008, p. 137).

Configuram-se as cenas como elementos representativos das situações de aprendizagem decorridas durante o processo de ensino. A formação do pensamento teórico dos estudantes abrange momentos diversos ocorridos na relação direta com a realidade, nas discussões e orientações em sala de aula e nos debates intencionalmente organizados pelo professor pesquisador. Logo a seguir, apresenta-se um quadro sistemático da organização dos isolados, episódios e cenas:

Quadro 16 – O desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes

ISOLADOS	EPISÓDIOS	CENAS
Realidade: aspectos mediadores da aprendizagem	Episódio 1 – Representações dos objetos	Cena 1 – Descrições e apontamentos do estudo
		Cena 2 – Orientações e comparações permeadas pela realidade
	Episódio 2 – Classificações dos contextos	Cena 1 – Princípios da atividade de estudo sobre as propriedades do objeto.
		Cena 2 – Implicações e abstrações frente à particularidade de um problema real
Contradições: conflitos e reflexões entre o pensar e o fazer	Episódio 1 – As influências das práticas do trabalho na escola	Cena 1 – As imprecisões da prática do trabalho
		Cena 2 – Fragmentação do conhecimento: a prática pela prática
	Episódio 2 – O movimento das reflexões em meio às contradições	Cena 1 – Operações condicionadas <i>versus</i> ações intencionais
		Cena 2 – Reflexão e

		conhecimento na tomada de decisão
Consciência: o sentido da aprendizagem para o estudante	Episódio 1 – Tomada de consciência na realização da análise do problema	Cena 1 – Os conceitos como condição para resolver os problemas
		Cena 2 – A observação do processo como condição para lidar com os problemas
		Cena 3 – Antes e depois do conhecimento do grupo X
		Cena 4 – Antes e depois do conhecimento do grupo Y
	Episódio 2 – Análise e explicação do problema por via do conhecimento	Cena 1 – Comprovações teóricas e as decisões apresentadas pelo grupo X
		Cena 2 – Comprovações teóricas e as decisões apresentadas pelo grupo Y
		Cena 3 – O pensamento teórico como oportunidade de superação

Fonte: dados da própria pesquisa.

Nos *isolados* acima, primeiramente considera-se os episódios das *representações e classificações* de Davídov (1988) como níveis iniciais do pensamento do estudante. O contato com a realidade, questão importante do materialismo histórico dialético, é um movimento pelo qual os estudantes obtêm contato com aquilo que é material e dá sentido à aprendizagem. A partir do momento em que os estudantes discutem na escola com os professores e os próprios colegas as questões do problema, apresentam-se as *comparações e reflexões*, mediadas também pelo projeto, contrapondo as rotinas do trabalho e aquelas reveladas pela escola, assim configurando-se o momento da *contradição*. Diante dessa situação, os estudantes, devidamente orientados, conscientizam-se sob o efeito dos conceitos e das soluções teóricas; desse modo, diante do embasamento e das argumentações, torna-se possível a *análise e explicação* do problema, estas suficientes para solucioná-lo, resultando na tomada de *consciência* dos estudantes.

6 DA REALIDADE À CONSCIÊNCIA: O MOVIMENTO DO PENSAR TEÓRICO SOBRE O PROBLEMA

A fim de compreender o processo de aprendizagem dos estudantes em sua essência, nos propomos a especificar os indícios do movimento da aprendizagem dos estudantes rumo ao desenvolvimento do pensamento teórico quando da elaboração de soluções para o projeto. Entretanto, a aprendizagem deve ser analisada sob as influências do processo no seu estado de formação escolar, examinando “[...] o concreto em desenvolvimento, em movimento, no que podem ser descobertas as conexões internas do sistema e, com ele, as relações do singular e o universal” (DAVÍDOV, 1988, p. 131, tradução nossa).

Nesse sentido, nossa análise dos dados visou demonstrar o movimento de aprendizagem dos estudantes buscando identificar suas reais particularidades, explicar as etapas que revelam os indícios para o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes por intermédio da elaboração de um projeto, potencializado pelas relações pessoais engendradas pela atividade de ensino. Para captar tais indícios do desenvolvimento do pensar teórico dos estudantes na sua essência, realizaremos a análise dos isolados *realidade*, *contradição e consciência*, a partir dos dados do grupo X e Y caracterizados no item anterior.

O grupo X é formado pelos estudantes Célio, Daniel, Daniel S., Denílson, Everton e Lemuel; e o grupo Y é formado pelos estudantes Alibaba, Ismael, Juliano, Juliano M., Richard e Romário, todos os nomes fictícios de acordo com os princípios de sigilo e ética da pesquisa. O grupo X teve como proposta a realização de um projeto de climatização por meio da implantação de um sistema de condicionamento de ar para um restaurante. Já o grupo Y teve como finalidade melhorar um projeto existente de refrigeração que armazena bananas.

A análise deu-se considerando o olhar do professor pesquisador tomado sob as lentes do materialismo histórico dialético. Ao que nos parece, esse é um fato muito importante ao considerar os objetivos que pretendemos atingir e, conseqüentemente, devido à maneira de organização do ensino capaz de proporcionar alterações significativas no método de ensinar e aprender, tendo como base as abordagens teóricas discutidas nos capítulos anteriores.

6.1 O Isolado Realidade: aspectos mediadores da aprendizagem

Pretende-se neste isolado identificar possíveis elementos mediadores da aprendizagem caracterizados pelos aspectos relacionados às representações e classificações dos objetos realizadas pelos estudantes. Por isso, se estabelece a investigação de um problema real encontrado na sociedade a fim de que se inicie o processo de aprendizagem do estudante pela aproximação e reconhecimento das propriedades externas do fenômeno estudado num contexto inicial concreto da realidade.

Assim, analisar o movimento de busca dos estudantes por meio da proposição de um problema sugere demonstrar o início da apropriação de conhecimentos, que a princípio pode apresentar-se de maneira caótica e superficial em sua totalidade, ou ainda, mostrar-se legitimadora das soluções cotidianas e dos conhecimentos fragmentados do trabalho profissional.

6.1.1 – Episódio 1 – Representações dos objetos

Neste episódio analisa-se a produção escrita dos estudantes e algumas informações obtidas em campo trazidas nas discussões ocorridas em sala de aula. O contato com a realidade propicia aos estudantes as primeiras representações do problema, bem como identifica situações inusitadas do próprio objeto de estudo pelo seu caráter externo e específico de suas particularidades, as quais se apresentam nas cenas a seguir.

A primeira fase de realização do trabalho escolar pelos estudantes é composta pela visita ao local do projeto e o preenchimento de documentos que evidenciam o levantamento de dados do problema. Nesse contexto, opta-se primeiramente pelo acompanhamento do grupo X, que apresenta a elaboração de um projeto de ar condicionado tendo em vista às reclamações das pessoas em relação ao conforto térmico do ambiente. Em seguida, analisa-se o grupo Y, que propõe a melhoria de um projeto de refrigeração existente quando identificam um problema de elevado consumo energético de sete câmaras frigoríficas para armazenagem de bananas instaladas num centro de distribuição de alimentos.

6.1.1.1 – Cena 1 – Descrições e apontamentos do estudo

A cena 1 deste episódio configura-se tendo a realidade como ponto de partida. Os estudantes buscam uma situação-problema na qual se revelam as propriedades externas do objeto de estudo na sua forma concreta e superficial. As ilustrações extraídas da produção escrita dos respectivos trabalhos escolares elaborados pelos grupos X e Y – na época da pesquisa – revelam o próprio objeto de estudo dos participantes e as situações, em partes, encontradas no local do problema conforme podemos observar a seguir:

Figura 10 – Levantamento de dados no local pelo grupo X



Fonte: Grupo X. (2015, p. 92).

Figura 11 – Levantamento de dados no local pelo grupo Y

	
Fachada do centro de distribuição	Área interna das câmaras
	
Equipamentos externos	Equipamentos internos

Fonte: Grupo Y. (2015, p. 127).

As primeiras aproximações relativas ao objeto de estudo específico apresentado separadamente por cada grupo de estudantes trazem à pesquisa suposta identificação de generalizações visuais, superficiais do problema, de caráter representativo da realidade, e se configuram prontamente apenas como ponto de partida do estudo escolar. De forma geral, são apresentadas características típicas, mas os grupos observaram o processo na sua totalidade e apresentaram situações importantes para uma futura investigação do problema.

O grupo X (2015, p. 17-19), em sua produção escrita, além das observações comuns a serem checadas, identificam pela observação do processo situações propiciadas e típicas de representações da realidade como *“laje com interferências para instalação”*, *“temperatura elevada no horário das 12h às 14h”*, *“vizinhos com atividades comerciais e apartamentos residenciais”*, *“grande quantidade de pessoas por metro quadrado disponível”*, etc. Essas aparentes indicações no decorrer da visita realizada apresentam o problema pela aparência do fenômeno, porém, servem de parâmetro para o estudo de caso dos estudantes e que dificilmente seriam identificadas se a realidade não fosse o ponto de partida do projeto.

O grupo Y (p. 20-21) também apresenta, na produção escrita, o levantamento de informações importantes como *“atualmente o projeto atende à demanda de rotatividade dos produtos, tanto na questão de armazenagem quanto na necessidade de conservação”*. Representativamente não existe problema algum e o sistema existente de refrigeração atende as condições de projeto, porém, outras observações do processo como *“operação das câmaras realizada frequentemente com as portas abertas”* e *“cliente reclama de elevado consumo de energia”*, configuram-se como indícios do problema, mesmo relatado de forma superficial, essas situações observadas durante o processo possuem desdobramentos essenciais para a resolução do problema pelo grupo Y e também foram possíveis de serem evidenciadas graças ao contato com a realidade.

Muitas dessas informações, colhidas em campo pelos estudantes, foram identificadas conforme recomendações técnicas e orientações prévias dos professores e outras, naturalmente, aparecem pela condição específica daquela situação real. Com isso, justifica-se o estudo pelos grupos tendo a realidade como ponto de partida porque se assemelha aos padrões previamente estabelecidos pelas práticas cotidianas de trabalho para a resolução de um problema dessa categoria.

Os grupos iniciam o primeiro contato com o objeto de estudo, em estado concreto, por via da realidade objetiva, importante por ser o ponto de partida da maioria das discussões apresentadas no decorrer da análise. Tal aproximação possibilita o surgimento de dúvidas vinculadas à realidade vindas dos estudantes durante o processo de ensino-aprendizagem, como se pode evidenciar nas questões feitas ao professor Leôncio:

“A gente tá vendo para calcular a rotatividade de uma câmara frigorífica. A rotatividade tem uma tabela? Ou o cliente, ou o dono da câmara que determina de quanto de rotatividade tem que rodar na câmara?” (GY, Alibaba, 11/02/15, ODSA).

“Professor, uma dúvida aqui. Aqui eu tenho três ambientes para climatizar, certo? Aqui, aqui e aqui. Vou fazer separadamente cada um para ter uma vazão aqui, outra aqui e aqui... ou eu posso fazer, somar tudo?” (GX, Lemuel, 11/02/15, ODSA).

O movimento da aprendizagem manifestado nos questionamentos também se evidencia nas conversas com os professores José e Felipe nos ambientes de ensino, conforme identificado a seguir:

Everton: *O que seria considerado diagnóstico? Como é que teria que colocar, sendo que o cliente não tem ar condicionado?*

José: *O que vocês precisam mostrar é o seguinte, quando nós vamos fazer um projeto, você pensa: como eu vou instalar esse projeto lá? Você tem que imaginar o*

projeto, como eu vou instalar? Então, o que você precisa verificar para instalar um projeto? O que você precisa verificar? (P1, José; GX, Everton, 18/02, ODSA).

Romário: *Vou fazer uma pergunta chata. Os espaços para a gente selecionar a câmara, o menor espaço que a gente conseguiu foram dez centímetros do leiaute, mostra aí o leiaute. Está vendo aqui, tem um espaçamento, olha. O menor espaçamento que a gente conseguiu tem dez centímetros.*

Felipe: *Tudo bem. Você está vendo a parede da câmara? Isso aqui não é a parede da câmara? (P3, Felipe; Romário, 26/02, RO).*

Essas dúvidas insistentemente aparecem nos diálogos dos estudantes, mas neste momento inicial servem de base para, junto ao professor, realizarem abstrações lógico-formais que levam à formulação da questão problema do projeto. Intencionalmente se introduz, no começo da aprendizagem, certa semelhança ao método científico de resolução de um problema, porque os estudantes observam o processo e não somente o objeto mesmo tendo a realidade como ponto de partida. Ao mesmo tempo, tais situações propiciam mais sentido ao estudante para a aprendizagem pelo fato de envolver situações que geralmente apresentam-se no cotidiano de trabalho, mas que pretendem ser resolvidas de maneira a superar o método superficial e fragmentado disseminado pelas práticas profissionais no ensino técnico.

6.1.1.2 – Cena 2 – Orientações e comparações permeadas pela realidade

Nesta cena pretende-se identificar situações de aprendizagem relacionadas ao contexto do trabalho profissional que são trazidas e discutidas dentro do convívio escolar e aparentam ser de fundamental importância para se iniciar o desenvolvimento do pensamento teórico. Embora essas situações já aconteçam no ensino técnico profissionalizante sob às práticas de um conhecimento fragmentado, no contexto da perspectiva teórica sugerida essas dúvidas necessitam ser tratadas sob uma condição essencial proposta por Moura (2010), quando define o professor como aquele que ensina e o estudante um sujeito que aprende. Nessa perspectiva, tais fundamentos podem ser evidenciados nas orientações realizadas, principalmente, pelo professor Leôncio aos estudantes.

Leôncio: *Vocês estão usando qual renovação? Qual a taxa de renovação por pessoa?*

Lemuel: *Eu acho que é vinte e cinco.*

Leôncio: *Vinte e sete.*

Lemuel: *Pera aí que eu já dou uma olhada. Restaurante é 25!*

Leôncio: Não, pode por vinte e sete. Isso daí é norma que recomenda, mas a portaria vigente é a Lei! Entendeu? A norma recomenda se for um ambiente que tem poucas pessoas, aí você pode diminuir o valor de renovação, mas a portaria vigente, que é a Lei, que obriga, é vinte e sete metros cúbicos por pessoa.

(P2, Leôncio; GX, Lemuel, 11/02/15, ODSA)

A discussão do diálogo anterior mostra claramente que o estudante Lemuel, do grupo X, tenta utilizar para o cálculo da carga térmica do projeto um valor diferente, encontrado em pesquisas de uma norma técnica. A importância da orientação do professor no processo de ensino-aprendizagem se revela quando ele explica a diferença entre utilizar um valor recomendado pela norma e o outro determinado pela Lei. A seguir, agora no diálogo com o professor Leôncio e o estudante Romário, do grupo Y, é discutido a forma de se calcular o calor despreendido pelos elementos dentro de uma câmara frigorífica:

Romário: A câmara fria, praticamente o calor que você vai calcular na câmara fria, é o calor por condução, infiltração, entendeu? Porque praticamente ela é só para armazenar.

Leôncio: Não! Calor latente! Tem calor latente, porque a mercadoria “respira”.

Romário: Você troca de base, banana você troca com banana, você não vai congelar banana!

Leôncio: Não, não, não, fruta respira! Calor latente.

(P2, Leôncio; GY, Romário, 11/02/15, ODSA)

O professor Leôncio explica que além dos calores apontados pelo estudante é necessário calcular também o calor latente, este proveniente do processo de respiração da banana armazenada dentro da câmara frigorífica.

Identifica-se então o segundo aspecto mediador da aprendizagem: a orientação do professor como base fundamental nas discussões do trabalho escolar, mesmo porque decisões precipitadas levariam os estudantes a caminhos um tanto equivocados se não fossem a orientação e condução do docente durante o desenvolvimento do trabalho escolar. Destacar o professor como sujeito fundamental nas situações de aprendizagem no âmbito profissional é de extrema importância, principalmente ao se tratar do ensino técnico, pois, segundo Duarte (2010), há uma tendência em se legitimar a pedagogia do aprender a aprender, bem como, consolidar a metodologia com base em competências, que destaca o estudante como o principal responsável pela própria aprendizagem.

Além disso, existe uma diferença entre iniciar um projeto realizando um contato direto, real com o local do problema em comparação ao problema visto de forma fictícia, isto é, visualizado de forma ideal como, por exemplo, acontece quando o contato do estudante

ocorre por meio de somente um desenho de uma planta arquitetônica em papel. Essa diferença é evidenciada na fala dos estudantes ao participarem da entrevista semiestruturada descrita a seguir:

“É porque, você está olhando para uma planta e nem sempre aquela planta está com todos os dados reais. Por exemplo, você tem uma tubulação passando que não está indicada em planta, você pode gerar certo tipo de interferência quando você for realizar a execução do projeto. Você vê relação com outra disciplina, como parte elétrica, porque você não tem acesso ao quadro elétrico, no nosso caso, tivemos que checar porque tinha que pedir uma readequação, uma situação que você tem que ir no local para poder verificar” (GX, Daniel, 01/02/15, ESE).

“O próprio nome já diz, é real. Quando você vai lá, vê a dificuldade que acontece mesmo! Você não vai imaginar ou pegar uma planta qualquer” (GY, Romário, 01/02/15, ESE).

“Se alguém tivesse chegado para a gente e falado, faz um projeto para uma câmara de banana, seria um projeto totalmente diferente desse. Porque lá surgiram N problemas que não teríamos imaginado se fosse simplesmente só fazer um projeto de uma câmara de bananas. Se tivesse feito somente no papel não teria esbarrado nessas dificuldades” (GY, Juliano, 01/02/15, ESE).

Os estudantes, ao realizarem a comparação entre o real e o ideal, consideram este último recurso simples e insuficiente para suprir as necessidades de uma aprendizagem na fase de levantamento de dados de um projeto. Dessa maneira, ao introduzir a realidade no contexto da aprendizagem do estudante é possível identificar um terceiro aspecto mediador: a aprendizagem no contato com dados complexos e inéditos.

A materialidade associada ao desenvolvimento humano do indivíduo dá sentido ao próprio aprendizado e possibilita uma aproximação de situações inusitadas que às vezes passam despercebidas quando se trata o problema escolar de maneira superficial, somente nos bastidores da sala de aula, via reprodução das práticas do trabalho. No diálogo a seguir, inicialmente com o professor José e, posteriormente, com o professor Felipe, podemos notar indícios desse sentido proporcionado aos estudantes pelo contato com a realidade, durante o próprio processo de ensino-aprendizagem:

José: Bom, só para ter uma ideia. Ele tem bastante equipamento lá, não é? Que consome bastante energia, não é? Por isso que ele tem um trifásico lá.

Everton: Tem o exaustor da coifa, tem a parte do banho Maria lá dele.

Denílson: Acho que ele tem uma câmara pequena no fundo lá.

Everton: Ele tem uma câmara fria lá?

Denílson: É bem pequena no fundo lá.

José: Provavelmente ele tem capacidade suficiente para atender. Como ele já tem esses equipamentos que exigem muita...

Everton: Muita corrente.

(P1, José; GX, Denílson e Everton, 18/02, ODSA)

Romário: Professor, a questão de altura, lá os caras não trabalham com empilhadeira, só trabalham com carrinho guidão, só paleteira, certo? Eu estava conversando com eles e uma altura legal de um e oitenta metros, porque se tiver que tirar um caixote com a mão ele consegue tirar. Mas tem alguma regra sobre isso aí ou não?

Felipe: Pesquisa a NR 17, ergonomia.

(P3, Felipe; GY, Romário, 26/02, RO)

A discussão anterior nos revela que os estudantes Denílson, Everton e Romário realizam as primeiras representações do objeto e da realidade frente ao trabalho escolar. Com isso, argumentam com os professores José e Felipe sobre algumas particularidades reais do projeto que estão indiretamente relacionadas à própria aprendizagem. Isso provavelmente seria bem diferente ao se trabalhar uma mesma situação de maneira ideal, pois provavelmente os estudantes não trariam para a discussão questões importantes, apesar de enxergarem ainda o fenômeno pela aparência como identificado anteriormente na análise da cena 1.

Podemos verificar, ainda em decorrência da abordagem anterior, que os estudantes Everton e Alibaba começam a realizar algumas comparações com o próprio método do trabalho profissional, quando comentam exemplos particulares e explicam situações do cotidiano vivenciadas ou encontradas no local do projeto que não atendem aos princípios básicos de um projeto, resultando em falhas facilmente contestáveis:

“Não vai longe, o sobrinho do dono da firma está montando uma lavanderia. Ele alugou o ponto, comprou o maquinário da lavanderia trifásico e o ponto lá é monofásico. Aí, nós fomos lá para ver como é que ele ia fazer o serviço. Ele falou, comprei um maquinário trifásico, mas onde é que está o seu relógio? Ah não, está no relógio do prédio. Mas o relógio do prédio é monofásico, você vai ter que colocar um trifásico” (GX, Everton, 18/02, ODSA).

“A situação do cliente que nós encontramos hoje é o seguinte, a rotatividade está bem escassa fazendo o que, do momento que a gente chegou lá, às nove horas da manhã, até às duas horas da tarde que a gente foi embora, o cliente, pelo menos as sete câmaras que a gente tem aqui, quatro delas ficaram oitenta por cento com a porta aberta. Só de chegar, nós percebemos que o consumo energético dele se dá devido a isso, a infiltração é exorbitante” (GY, Alibaba, 02/03/15, ODSA).

O exemplo na fala dos estudantes Everton e Alibaba aparece como consequência das discussões sobre o levantamento de dados de um projeto com os estudantes do grupo e os professores. Os problemas vivenciados pelos estudantes começam a ser trazidos em forma de *comparações* às soluções e orientações efetuadas que remetem aos cuidados para evitar esses tipos de problemas.

Ainda durante os debates em sala de aula entre o professor José e os estudantes Everton, Juliano e Romário aparecem outras questões *comparativas* que reforçam também a importância do levantamento de dados e da observação do processo relatadas na cena 1. Para

o estudante Everton, a importância de checar as proximidades do local de projeto – vizinhos – para futura instalação da máquina o faz comparar com outra situação cotidiana vivenciada:

“É porque eu já cheguei a ver instalação. Uma vez nós fizemos um trabalho com ar condicionado [...]”. “[...] só que onde ficava o Chiller [equipamento] era no canto, perto da casa de um morador, era residência, e o Chiller fazia muito barulho, tanto é que na época fizeram um cubículo” (GX, Everton, 18/02/15, ODSA).

No caso dos estudantes Juliano e Romário, eles identificam, nas rotinas de trabalho do local onde estão realizando o projeto, um problema relacionado à saúde humana e conservação dos alimentos. Ao *compararem* a situação encontrada com as especificações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) constataam um problema, como mostra a discussão entre professor José e os estudantes:

Juliano: *Uma coisa que a gente não colocou em saúde e segurança e acho interessante por aí. É a substituição dos paletes²⁶.*

[...]

Juliano: *Na ANVISA fala que não pode ter paleta de madeira.*

José: *Inclusive o professor Felipe falou isso, aquele professor que vocês foram conversar.*

Romário: *A madeira absorve umidade, cria fungos. É um paleta que é feito para trabalhar com carga seca.*

(P1, José; GY, Juliano e Romário, 27/03/15, ODSA)

O contato direto com a realidade proporciona ao estudante a *comparar situações* vivenciadas no cotidiano do trabalho profissional com aquelas estudadas no ambiente escolar. Assim, identifica-se o quarto aspecto mediador da aprendizagem: comparação entre o cotidiano do trabalho e a aprendizagem escolar associada à realidade por via também de conhecimentos teóricos. Quando isso acontece, subentende-se que os estudantes realizam abstrações da lógica formal e teóricas. Estas demonstram a incessante busca por propriedades comuns dos objetos – projeto profissional e escolar – sendo a realidade o ponto de partida e o conhecimento mediador do processo nas discussões.

Os campos profissional e escolar se aproximam, por via da realidade objetiva do projeto e do conhecimento; desse modo, possibilita aos estudantes realizarem abstrações – da lógica forma e teóricas – entre contextos em que, aparentemente são contraditórios, em especial, na relação teoria e prática. As transições das abstrações da lógica formal às teóricas remetem aos indícios de um movimento para o pensar teórico inicial sobre as soluções cotidianas do trabalho que não atendem, por exemplo, aos requisitos básicos de higiene e são

²⁶ São estrados de madeira para transportar e armazenar mercadorias.

aos poucos desvendadas pela compreensão dos fundamentos teóricos abordados no processo de ensino-aprendizagem, este baseado na perspectiva teórica adotada.

6.1.1.3 – Síntese do Episódio 1 do Isolado Realidade

As discussões e inferências apresentadas nesse início de análise demonstra claramente a importância da realidade como ponto de partida no processo de ensino aprendizagem dentro da perspectiva de desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes. O início da resolução de um problema mostra algumas representações do objeto de estudo de maneira superficial, apenas pela aparência do fenômeno. Os estudantes trazem para dentro do convívio escolar questionamentos da realidade, que por meio de um ensino pautado em uma abordagem idealizada dificilmente se revelariam.

É inevitável a influência das relações do trabalho profissional, porém, os aspectos aqui identificados indicam as primeiras abstrações realizadas pelos estudantes que revelam algumas propriedades comuns dos objetos do projeto. Inicia-se o processo de discussão da realidade de maneira diferente daquela vivenciada pelas práticas do trabalho. A orientação do professor torna-se essencial porque induz à aprendizagem dos estudantes por via da fundamentação teórica, sendo que dessa forma o problema pode ser investigado tendo a realidade como ponto de partida e o conhecimento tido como mediador do processo de aprendizagem. Desse modo, apresentam-se indícios do início de um movimento do pensamento teórico sobre as situações cotidianas do trabalho.

6.1.2 – Episódio 2 – Classificação dos contextos

Neste episódio pretende-se continuar revelando o processo de abstrações dos estudantes por meio da compreensão do problema e classificação dos objetos do projeto tendo a realidade como ponto de partida. O grupo X, juntamente com o professor, discute o objeto de estudo de maneira teórica e abstrata, procurando classificar suas etapas e ações para compreender a interligação de suas propriedades. Visam aprofundar a seguinte questão: quais os caminhos que organizam e podem levar à resolução do problema? Nesse ínterim, o professor articula os conceitos e conteúdos curriculares da disciplina de projetos, relacionados às ações básicas que os estudantes necessitam realizar e investigar.

O grupo Y, por meio da observação do processo e do método de armazenagem do produto, classifica uma particularidade e a analisa, inicialmente, tendo em vista as abstrações da realidade. Já o grupo Y, após compreensão do objeto de estudo na sua totalidade, prioriza estudar uma particularidade que necessita ser resolvida antes das outras etapas do projeto. Ao grupo Y, surge a necessidade de uma orientação especializada propiciada pelo professor especialista Felipe.

6.1.2.1 – Cena 1 – Princípios da atividade de estudo sobre as propriedades do objeto

Nesta cena, revelam-se indícios da compreensão dos estudantes sobre: o objeto concreto e suas propriedades internas; a importância de associar as situações da realidade ao conteúdo teórico de um projeto; a classificação das propriedades comuns do objeto de estudo; o planejamento das situações de aprendizagem em meio à atividade coletiva e ações individuais. O planejamento é um dos momentos em que os estudantes classificam os elementos comuns dos objetos, estes estruturados por um *escopo* (ANEXO F) que, segundo Dinsmore (2005), é aquele que define o que precisa ser realizado. Assim, estaríamos partindo da premissa de Davídov (1988) quando enfatiza a importância da descrição sistemática e hierárquica de conhecimentos e um caminho que se pretende assimilar. Baseados na estrutura desse documento e sob as concepções teóricas da disciplina do trabalho escolar, os estudantes do grupo X realizaram um estudo denominado de método do diagrama de redes²⁷ a fim de compreenderem o relacionamento dessas *atividades*²⁸, diferente daquela definição utilizada por Leontiev (2004). Essas *atividades* são estruturadas no processo de execução de um projeto, isto é, algumas podem ser realizadas em paralelo e as outras possuem uma relação de dependência para serem elaboradas, conforme demonstrado num recorte do diagrama a seguir, extraído da produção escrita do grupo X:

²⁷ “[...] são elementos gráficos para termos uma visualização das atividades previstas. Definem a ordem lógica do trabalho a ser realizado e suas atividades e eventos que precisam ser completados para atendermos aos objetivos do projeto” (DINSMORE, 2005, p. 73).

²⁸ Considerando a concepção de Leontiev seriam ações, mas recebem o nome de atividade no contexto empresarial, por isso será apontado no texto em formato itálico.

estudantes como a de Célio, quando afirma “*que você tem que ter mais atenção*” [no diagrama as *atividades* na cor amarela], do estudante Everton, o qual comenta em “*achar os pontos críticos*” [no diagrama as *atividades* na cor amarela], como também a de Daniel, ao complementar as respostas acima explicando que há uma dependência entre as *atividades*, sendo que “*algumas você pode fazer paralelamente* [no diagrama representado pelas *atividades* G, E, D, F e H], *e outras dependem uma da outra*”, assim como a *atividade* B depende da A. Estes indícios apontam para uma possível apropriação de conhecimentos das propriedades comuns e não comuns do objeto de estudo, isto é, do processo de generalização que envolve o projeto, as *atividades* e suas relações internas.

Após conhecerem essas *atividades* e compreenderem suas relações, os estudantes partem para a divisão do trabalho escolar. Em Projetos essa divisão é denominada de matriz de responsabilidades (ANEXO H), o que segundo Dinsmore (2005) representa o nível de responsabilidade e ação de cada membro do grupo. Definida a distribuição das tarefas e responsabilidades em cada fase do projeto – apesar do trabalho escolar ser proposto em grupo – os próprios estudantes escolheram, de acordo com a afinidade e habilidade de cada um, os processos nos quais participam mais ativamente.

Os estudantes do grupo X também foram questionados a respeito da finalidade dessa divisão técnica do trabalho escolar:

José: Agora aqui. Esse aqui? [Mostra a matriz de responsabilidades do projeto]

Célio: Para ver o que cada um vai fazer.

José: Matriz de responsabilidades. O que eu defino aqui?

Lemuel: As responsabilidades de cada um.

Everton: Aqui são os projetos por pessoa. Para cada um fazer o seu serviço.

José: Vamos lembrar que isso é apenas uma divisão fictícia, para definir responsabilidades e não significa que faremos as tarefas de maneira totalmente individual.

(PI, José; GX, Célio, Daniel, Everton e Lemuel, 12/02/15, RO)

O professor enfatiza a importância da participação individual e coletiva no trabalho escolar, pretendendo que tomem consciência de suas próprias ações e estas serem promotoras da atividade principal, no caso, a de um projeto elaborado coletivamente. Caracteriza-se uma estrutura da atividade coletiva intencionalmente proposta pelo professor na organização do ensino, semelhante àquela proposta por Leontiev (2004). O motivo do estudante tem a possibilidade de passar do nível particular ao coletivo e pode se deslocar para o fim. Desse modo, a ação tem condições de se transformar em atividade, reflexo da relação consciente e coletiva entre os participantes do grupo visando à elaboração de um projeto.

Em seguida, os integrantes do grupo X, baseados nas informações anteriores, do escopo, do relacionamento das *atividades*, das ações individuais e atividades coletivas dentro de um projeto, elaboram o documento final denominado de cronograma, do tipo gráfico de barras, para separar e delimitar o tempo disponível aos afazeres a serem executados. Assim, o professor José também questiona os estudantes sobre a última tarefa considerada no planejamento de um projeto:

José: *E o cronograma? Qual a finalidade de um cronograma dentro de um projeto? O que vocês acham?*

Everton: *Para enxergar em que estágio que está a parte que está sendo executada.*

Célio: *Verificar o andamento do projeto.*

Daniel S.: *Verificar o tempo.*

(P1, José; GX, Célio, Daniel S. e Everton, 12/02/15, RO)

A resposta anterior do estudante Everton sugere um entendimento sobre o documento como um indicador passível de comparação entre o executado e o planejado, assim como alega o estudante Célio, quando comenta em “*verificar o andamento*”. O estudante Daniel S. complementa quando fala de “*verificar o tempo*”, pois é exatamente a função de observar se as ações estão dentro ou fora do tempo previsto de execução.

Nesta fase da aprendizagem percebe-se que os estudantes iniciam um processo geral de compreensão dos possíveis caminhos para resolução dos problemas. Verificam as condições de que dispõem para resolvê-los, planejam ações e operações do próprio objeto de estudo e presumem certa generalização do contexto e do conteúdo a ser desenvolvido. Apesar de os documentos mostrarem as complexas conexões das propriedades do objeto de estudo a serem realizadas, aparenta apenas uma compreensão da estrutura geral e classificação das ações do trabalho escolar, mas ainda como um objeto concreto, enxergado apenas pela sua imagem gráfica e qualidades mais comuns (DAVÍDOV, 1981, 1988), compreendido na aparência, conforme se evidencia no diálogo do professor José com o grupo de estudantes:

José: *Eu vi que vocês estão trabalhando, estão fazendo e se ajudando. Vocês têm alguma dúvida?*

Daniel S.: *Por enquanto não.*

Célio: *Acho que agora vai partir para a parte do projeto que vai começar a surgir.*

Daniel: *A parte de viabilidade que eu tenho pouca noção de fazer.*

(P1, José; GX, Célio e Daniel, 12/02/15, RO)

No final do diálogo anterior, há indícios de que os estudantes Célio e Daniel demonstram uma visão ainda superficial em relação às características das propriedades internas do próprio objeto de estudo, mas nos revelam as outras representações e

generalizações, estas baseadas na fundamentação teórica, nos conteúdos e na compreensão da estrutura do problema por meio das abstrações teóricas realizadas ao planejar ações para resolvê-lo, levando em consideração a classificação das particularidades do projeto.

6.1.2.2 – Cena 2 – Implicações e abstrações frente à particularidade de um problema real

Pretende-se nesta cena demonstrar as implicações e as abstrações para o movimento do pensamento teórico dos estudantes em decorrência das discussões sobre uma particularidade do objeto de estudo, tendo como ponto de partida a realidade. Ressalta-se, no caso dos estudantes do grupo Y, a tentativa de compreensão do próprio objeto pelas discussões no interior do ambiente escolar sem a referida fundamentação teórica. Trata-se de um problema de posicionamento e distribuição das caixas e paletes dentro das câmaras frigoríficas. O movimento dos estudantes inicia-se na compreensão do problema na sua totalidade; assim, identificam um problema particular relacionado ao método de armazenagem dos produtos, conforme demonstra a conversa entre o professor José e o grupo Y:

Romário: Na realidade a gente precisa definir os leiautes para definir a carga. Por que se a gente souber onde jogam os paletes, precisa caber mais paletes no ambiente para conseguir colocar mais produto para o cliente. Porque na verdade lá o cliente trabalha com banana, então ele estoca.

José: De qualquer jeito?

Romário: Ele enche. Aí nós estávamos vendo aqui pelas fotos, cabe o mesmo tanto que a gente está colocando aqui, só que o cliente não respeita os limites, entendeu?

José: Vocês estão querendo fazer o quê? Colocar a mesma quantidade, só que com os limites regidos pela norma?

Richard: Isso.

Juliano: Isso.

Richard: É um sistema logístico melhor.

(P1, José; GY, Juliano, Richard e Romário, 20/02/15, ODSA)

“Então o leiaute dele tem várias caixas de fora, não é? Então a gente vai ver se consegue colocar um ponto para ele deixar as caixas num ponto e deixar o resto livre”.

(GY, Romário, 08/04/15, COD)

A constatação decorre da compreensão do objeto de estudo na sua totalidade, partindo da observação do processo (VIGOTSKI, 2007) de armazenagem do produto pelos estudantes – evidências também na cena 1 desta pesquisa – em que os envolvidos passam a compreender que existe um problema particular em relação ao método de armazenagem que envolve o leiaute das câmaras frigoríficas. A princípio, a abstração ocorre de maneira

superficial, pela aparência do fenômeno particular e, neste caso, remete para uma situação atípica à abordagem dos conteúdos do curso. Diante da situação, as discussões e os diálogos na sala de aula com o professor José impulsionam o estudante Alibaba em busca de informações e orientações acerca do conhecimento teórico sobre o tal método de armazenagem, conforme se evidencia no diálogo entre ambos:

Alibaba: Estou com muita dificuldade de localizar as normas. Você tem algum site, algum lugar para indicar?

José: ABNT.

Alibaba: Mas então, você consulta a ABNT e você tem que comprar os catálogos.

José: Na biblioteca é de graça.

Alibaba: Mas então, eu preciso procurar uma norma de paletização.

José: Sim.

Alibaba: Você conhece alguma?

José: Não, mas eu sei quem conhece essa norma. É o Felipe, o professor de logística. Ele fica no bloco C.

(P1, José; GY, Alibaba, 24/02/15, ODSA)

Mostra-se, no diálogo anterior, novamente a importância da orientação do professor. Como o assunto abordado foge da alçada de conhecimento teórico do docente, remete-se a orientação para um especialista, sujeito mais capaz (VIGOTSKI, 2007). Ao invés de uma ação infundada, fragmentada, buscam-se opções e caminhos alternativos que revelem aportes teóricos para embasamento da solução a ser encontrada. A atitude intencional do professor durante o processo de ensino produz o efeito desejado, isto é, Alibaba, motivado (LEONTIEV, 2004) em descobrir uma solução para o problema de logística, *se antecipa* ao agendar uma reunião de orientação com o professor Felipe, especialista na área de logística, para todo o grupo, conforme podemos constatar a seguir:

“Boa noite. Professor, deixa eu falar uma coisa para o senhor. Pode liberar a gente para falar com o professor Felipe? Como ele está dando aula para [empresa X] e o intervalo dele é das oito às oito e meia, ele perguntou se o senhor não pode liberar a gente cinco para às oito para irmos lá na oficina que ele vai mostrar o esquema de logística, norma. Ele vai explicar como é feito. Esquema de logística de câmara”.

(GY, Alibaba, 26/02/15, ODSA)

O sentido particular que motiva a ação do estudante transforma-se na busca pelo conhecimento. Em seguida, acompanhando o movimento de aprendizagem, concretiza-se o feito e os estudantes se reúnem com o professor Felipe, na oficina da escola, onde acontece uma intensa discussão sobre o problema. Discute-se a situação real encontrada no local de estudo escolar e os fundamentos teóricos a serem observados e pesquisados. No primeiro

instante entre estudantes do grupo Y e o professor Felipe, bem como em outras situações, evidenciam-se alguns questionamentos, que sugerem certo imediatismo quanto à obtenção de informações para resolução do problema:

“Nos cálculos a gente não faz a conta por dia?” (GY, Juliano, 11/02/15, ODSA).

“Estamos com a seguinte dúvida. Nós queríamos saber o distanciamento dos paletes entre um e outro, o mínimo” (GY, Romário, 26/02/15, RO).

“Mas aí, no caso, eu nem vou cobrir o paleta e sim a caixa?” (GY, Alibaba, 26/02/15, RO).

“No caso seria melhor o flexível?” (GY, Juliano, 26/02/15, RO).

“O Rack seria o ideal para ele, mas o espaço físico para o Rack deixa a gente na dúvida. Como nós vamos fazer para montar um Rack aqui?” (GY, Juliano, 11/03/15, RO).

A quantidade de questões apresentadas pelos estudantes deixa clara a condição de querer resolver o problema de maneira imediata. Parte deste imediatismo é uma condição gerada pela sociedade do trabalho, pois os estudantes fazem parte da maioria, ou seja, “[...] aqueles que produzem sem ter acesso aos conhecimentos, ou com um acesso muito limitado” (ANTUNES, 2002, p. 92). Os estudantes – apesar de estarem no último semestre do curso – ainda aparentam certo desconhecimento sobre algumas literaturas específicas, assim constatado pela questão do estudante Romário feita ao professor José:

Romário: Professor, o que é DOSSAT?

José: É o nome do autor. Esses estudiosos que são reconhecidos na área, você escuta falar mais o sobrenome deles, porque ele é bem reconhecido. Aqui [mostrando o trabalho de outro estudante] existem até outras que vocês poderiam também olhar, o STOECKER, o manual da termodinâmica, Benedito Remi da Silva, já tive aula com esse professor, na FATEC.

(PI, José; GY, Romário, 11/03/15, RO, grifo nosso)

Por isso, justifica-se – mais uma vez – o importante papel do professor no processo de ensino e aprendizagem devido à lógica do aprender a aprender (DUARTE, 2001). Apresenta-se uma possível prática imediatista de resolução dos problemas disseminada entre os próprios profissionais da área afim e da constatação do desconhecimento sobre literaturas e referências específicas. Dessa forma, revela-se o professor atuante, antes e durante o processo de ensino e aprendizagem, no intuito de que os estudantes modifiquem sua própria concepção sobre o imediatismo, legitimada pelas práticas do trabalho. Nesse sentido, revelam-se nos diálogos a seguir as aproximações do estudante frente aos referenciais:

José: Mas você pega a fonte, não é?

Alibaba: Ele pediu para levar caderno e tudo, porque ele vai falar das normas. Eu consegui achar umas também, depois preciso mostrá-las para você.

(P1, José; GY, Alibaba, 26/02/15, ODSA, grifos nossos)

José: Conseguiu achar? ABNT?

Alibaba: Que não fala de condicionamento, ela fala de projeto, implementação, manutenção e operação.

José: Legal, legal.

(P1, José; GY, Alibaba, 26/02/15, ODSA, grifos nossos)

Além disso, pela persistência apresentada por parte do professor, até em cenas anteriores, demonstram se preocupar com os referenciais teóricos frente ao movimento de pesquisa. Evidencia-se, na discussão ocorrida em uma reunião de orientação com o professor Felipe, que os estudantes Alibaba e Romário contestam sobre o referencial teórico do assunto tratado:

Alibaba: Você falou que tem uma norma para palete. Como é essa norma?

Felipe: Palete é o seguinte, NBR 8272. Não é uma norma mundial, é uma norma brasileira.

Alibaba: Certo, paletização.

Felipe: Isso, de acordo com o CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Romário: Como é, CONAMA?

Felipe: Isso, aí você pesquisa e vai pegar as referências certinhas.

(P3, Felipe; GY, Alibaba e Romário, 26/02/15, RO)

Felipe: Que nem expira, na cadeia do frio não se fala vence, se fala expira. E se fala expira, entra essa (FEFO) ferramenta de estocagem.

Romário: E essa FEFO encontra onde?

Felipe: Sistemas de estocagem. Joga no Google.

(P3, Felipe; GY, Romário, 26/02/15, RO)

Outra questão muito importante a respeito desse movimento, que *ressurge* nos diálogos entre os estudantes e o professor é a inclusão da realidade na aprendizagem. Os trechos extraídos das discussões com os estudantes apontam novamente para a importância da realidade como ponto de partida das abstrações da lógica formal sobre o problema no processo de aprendizagem:

“A expectativa do cliente é a diminuição do consumo energético e um sistema de automação para melhoria do sistema dele em logística e no abastecimento das frutas. Mas o principal ponto é a redução do consumo elétrico. É o que ele mais alega para a gente” (GY, Richard, 08/04/15, COD).

“[...] nós fizemos uma análise de como era feita a logística e foi constatado que o cliente trabalha muito tempo com a porta aberta. Isso impacta muito no consumo energético, deixa a máquina trabalhar mais tempo” (GY, Alibaba, 08/04/15, COD).

A abstração é condição imprescindível para formação do pensamento teórico e aparece nos diálogos e falas anteriores, potencializada por quatro condições: contato direto com a realidade, discussão coletiva, orientação e pesquisa. Destacam-se também as questões da realidade dar sentido a ação do estudante em busca da solução por via do conhecimento. Apresenta-se ainda o papel de orientação do professor no processo de ensino e aprendizagem, diante da disseminação da solução do problema pelas experiências práticas do dia a dia, praticado pela maioria dos profissionais da área técnica. Com isso, podem-se observar indícios dessas condições nos diálogos e falas a seguir:

Juliano: *Tinha uma forma diferente de calcular, não exatamente igual o que ele me mostrou, que ele me norteou. Ele falou assim: usa essa aqui.*

José: *Ele chegou a falar de onde é essa fórmula? De que lugar que é? Da onde tirou?*

Juliano: *Não. Posso perguntar para ele.*

José: *Sabe por que estou lhe falando isso?*

Juliano: *Hum.*

José: *Porque você precisa embasar tudo o que você usa.*

Juliano: *Para fazer o cálculo.*

(P1, José; GY, Juliano, 11/03/15, RO, grifos nossos)

Romário: *Isso quem falou foi o Abreu. Ele não falou a norma, ele falou só os espaços que eram de dez a quinze centímetros de espaço de um palete para o outro.*

José: *Você precisa procurar uma norma que determina isso. Não é possível, deve ter uma norma. Inclusive a ABNT anda fazendo algumas versões de norma nova para refrigeração*

(P1, José; GY, Romário, 20/02/15, ODSA, grifos nossos)

As discussões, até o momento, apontam alguns caminhos principais para a solução de problemas. Primeiramente, surge a compreensão da importância do conhecimento teórico para o estudo e, também, de sua apropriação. Esses conhecimentos associados à realidade e à observação do processo demonstram-se como um primeiro passo em rumo ao desenvolvimento do pensamento teórico. Isso aparenta constituir-se durante o próprio processo de fundamentação teórica do projeto, conforme se observa na fala dos estudantes Alibaba, Romário e Juliano:

“Eu pesquisei na internet, mas essa norma aqui [NBR 13971:2014] é a mais interessante para a gente, por quê? Diz como deve ser feita a manutenção, quais são os processos que você deve fazer para atender a ANVISA”.

(GY, Alibaba, 02/03/15, COD)

“De acordo com as normas vigentes para trabalhar com produto alimentício, é necessário utilizar paletes de plástico. Esse aqui foi um padrão que nós pesquisamos, o pessoal usa mais o de mil e duzentos milímetros por mil milímetros”.

(GY, Romário, 02/03/15, COD)

As primeiras aproximações frente aos referenciais teóricos, as discussões em sala de aula e as observações da realidade em campo, aos poucos, ganham legitimidade entre os estudantes, começam a fazer parte de seus questionamentos e explicações, nos diálogos, na ação e compreensão. Inicia-se o processo de classificação envolvendo dois contextos: a prática cotidiana utilizada no trabalho e as fundamentações teóricas oferecidas pela escola.

6.1.2.3 – Síntese do Episódio 2 do Isolado Realidade

A essência do pensamento teórico consiste em que se trata de um procedimento especial com o que o homem foca a compreensão das coisas e os acontecimentos por via da análise das condições de sua origem e desenvolvimento. Quando os escolares estudam as coisas e os acontecimentos desde o ponto de vista deste enfoque, começam a pensar teoricamente (DAVÍDOV, 1988, p. 6, tradução nossa).

Inicialmente, na primeira cena, destacam-se as abstrações por via do conhecimento que favorecem a compreensão dos estudantes sobre o próprio objeto de estudo. O processo de generalização e de reconhecimento das relações das propriedades do objeto realizados pelos estudantes, permite compreender as soluções baseadas nas recomendações teóricas de planejamento de um projeto, do conteúdo a ser desenvolvido, bem como da classificação das etapas a serem estudadas posteriormente em sua particularidade.

Na segunda cena, a observação do processo pela sua totalidade resulta na identificação de um problema particular. As implicações quanto à tentativa de legitimação de soluções imediatas frente ao problema, devido à situação atípica em relação ao conteúdo do curso, promovem discussões acerca da apropriação de conhecimentos. Aos poucos, durante o processo de ensino e aprendizagem, os estudantes incorporam em suas ações a busca pela fundamentação teórica para suas decisões.

Os estudantes aparentam iniciar a compreensão da diferença do estabelecimento das relações entre prática cotidiana e fundamentação teórica. O pensamento teórico dos estudantes parte agora do reconhecimento de fenômenos como pertencentes a um determinado lugar; com isso, inicia-se a classificação entre contexto do trabalho cotidiano e escolar de ensino.

O desenvolvimento do pensamento teórico, nesse momento, conduz às novas qualidades de solução do problema que rompem o caráter imediato trazido das práticas cotidianas do trabalho à luz das fundamentações teóricas.

6.2 – O Isolado Contradição: conflitos e reflexões entre o pensar e o fazer

Analisar a aproximação dos estudantes entre sentido e significado da ação nos contextos do trabalho profissional e da escola técnica é o que caracteriza a constituição desse isolado. Assim, a realidade apresenta-se novamente na pesquisa, agora como elemento de contradição entre a fundamentação teórica escolar e alguns exemplos dos hábitos e das práticas cotidianas do trabalho. Dessa maneira, pretende-se revelar as condições de reflexões à luz do desenvolvimento do pensamento teórico, considerando-se a contradição um meio de proximidade entre a realidade apoiada em conhecimentos fragmentados e a proposição de fundamentos teóricos na escola.

6.2.1 – Episódio 1 – As influências das práticas do trabalho na escola

Neste episódio apresentam-se momentos envolvendo o processo de elaboração dos cálculos de carga térmica do projeto, nos quais estudantes e professores discutem formas variadas de resolverem os cálculos e contestações decorrentes do próprio problema escolar. Nesse sentido, objetiva-se revelar o impasse promovido pelas influências exercidas pela cultura do trabalho trazidas pelos próprios professores e estudantes do ensino técnico.

6.2.1.1 – Cena 1 – As imprecisões da prática do trabalho

A cena 1 do referido episódio mostra que durante as reuniões de orientação e discussões em sala de aula entre os professores e os estudantes, facilmente se evidencia o uso de recursos para execução do trabalho que não revelam o conhecimento historicamente produzido e disseminam maneiras aligeiradas de solução, incentivando a fragmentação dos conhecimentos na aprendizagem profissional. A utilização de tabelas com resultados prontos, aplicativos e *softwares* específicos legitima o próprio uso pela facilidade e rapidez pelas quais

se obtêm resultados. A aprendizagem por via do trabalho propõe uma ação condicionada pela aplicação desses métodos superficiais de resolução do problema, de acordo com o que se pode observar, nos diálogos a seguir:

Alibaba: *A gente tá vendo para calcular a rotatividade de uma câmara frigorífica. A rotatividade tem uma tabela ou o cliente, ou o dono da câmara que determina de quanto de rotatividade tem que rodar na câmara?*

Leôncio: *Não, não, você tem uma tabela.*

Alibaba: *Tem uma tabela? Onde eu encontro essa tabela?*

Leôncio: *Tem aqui. Por exemplo, você está fazendo uma câmara frigorífica, não é? A rotatividade da mercadoria tem que ser, no mínimo, setenta e cinco por cento.*

(P2, Leôncio; GY, Alibaba, 11/02/15, ODSA, grifos nossos)

Romário: *A única câmara que entra na temperatura ambiente são aquelas duas câmaras de confinamento. Porque o resto já sai daquelas câmaras e vai para de resfriados. Eu não posso aplicar uma rotatividade de 75%, porque senão vão ficar superdimensionados os equipamentos.*

Leôncio: *Aqui, olha, a norma me recomenda. Eu tenho até um programinha da [sigilo] que fala que eu não posso, por exemplo, chegar e tirar certa porcentagem dessa carga.*

(P2, Leôncio; GY, Romário, 11/02/15, ODSA, grifo nosso)

“Eu olhei aqui na tabela da ASHRAE e para a gente conseguir menos cinco eu tenho que ter um isolante de cento e cinquenta milímetros”.

(GY, Juliano, 11/02/15, ODSA, grifo nosso)

“Logística é endereçamento. IML, gavetas. Olha a verticalidade, A, B e C. Eu tenho térreo, primeiro e segundo andares. Todo endereço que eu tenho aqui com térreo no primeiro A, célula 33, eu tenho um software”.

(GY, Felipe, 26/02/15, RO, grifo nosso)

As tabelas e programas têm em si objetivados diversos conhecimentos teóricos, os quais seriam necessários aos sujeitos frente às resoluções que necessitam de embasamento, passivas de comprovação ao se considerar um estudo fundamentado. Nesse sentido, a maneira como se aborda o ensino do instrumento nega ao estudante informações e procedimentos de execução imprescindíveis à formação e à aprendizagem, pois isto implica na própria extirpação do conhecimento, tendo em vista a possível compreensão e análise do processo e do objeto de estudo escolar em sua essência.

Não se pretende negar a utilização desses recursos, até porque são comuns na atualidade, mas explicá-los à luz dos referenciais teóricos e dos procedimentos que lhes criaram. Por exemplo, o diagnóstico do problema de uma máquina pode ser realizado atualmente por um software instalado no equipamento, no entanto, na escola seria ideal o estudante também diagnosticar o problema associando conceitos e conhecimentos teóricos às

verificações práticas realizadas na máquina. Para agravar a situação, além da utilização de instrumentos “anticonhecimento”, se constata também que, em alguns casos, os estudantes utilizam-se de valores estipulados, mas sem considerar sua fonte bibliográfica, assim como se observa no questionamento do professor na discussão a seguir:

Lemuel: *Eu tinha usado esse aqui. Só que eu vou alterar agora e vai aumentar um pouquinho ali na carga também. Eu tinha usado esse aqui.*

José: *Qual é a fonte dessa tabela?*

Lemuel: *Restaurante, bar e diversos. Cinco ponto sete, nível três é o recomendado.*

José: *E a fonte desse documento você pegou de onde?*

Lemuel: *O professor [sigilo] que passou para gente quando estava fazendo cálculo de carga térmica no segundo semestre.*

(P1, José; GX, Lemuel, 19/02/15, ODSA, grifos nossos)

O estudante aponta o próprio professor como referência para justificar um valor adotado nos cálculos do trabalho escolar. Nas práticas do trabalho profissional, torna-se rotina a adoção de valores, nas operações matemáticas, de fontes desconhecidas, ou seja, adota-se um valor pragmático instituído por via da prática do dia a dia e já enraizada na filosofia do trabalho da maioria das situações de operação profissional. Subtende-se que os motivos decorrem da necessidade e do hábito na execução de um serviço mais rápido; assim, para aligeirar o processo de produção é necessária a obtenção de resultados em menor tempo.

Outro aspecto revelado pela pesquisa é a utilização do professor como referencial teórico. Isso pôde ser constatado na comunicação oral do grupo Y, exatamente quando o professor José percebe tal situação no *slide* apresentado, que deveria conter apenas as referências bibliográficas:

“Não, isso aí eu já entendi. O professor entendeu bem. Eu quero um passo a mais! Que nem “professores do [sigilo]” não pode colocar aí!” [No slide de referências].

(P1, José, 08/04/15, COD)

Nesse contexto, apresentam-se uma solução cotidiana, mais rápida, ágil, legitimada pelas práticas e hábitos do trabalho, sem necessidade de considerar os fundamentos teóricos e empíricos. Em contradição a esta última vislumbra-se uma solução mais demorada, teórica e essencial para o desenvolvimento humano e do pensamento teórico do estudante, que deve ser propiciada pela escola técnica.

6.2.1.2 – Cena 2 – Fragmentação do conhecimento: a prática pela prática

Nesta cena, pretende-se identificar os aspectos relacionados a um hábito comum encontrado nas situações do trabalho, que são as *soluções da prática pela prática*. Essa condição pode ser constatada quando os estudantes tentam legitimar suas ações profissionais durante a elaboração do trabalho escolar. Ao sugerirem soluções sem embasamento teórico, pela experiência em campo, acreditam poder resolver os problemas encontrados na escola, assim como acontece nas situações rotineiras do trabalho:

*“Eu tenho três freezers lá. O que eu uso para os motores lá, para os compressores no caso lá? **Eu acho que pode ser esse aqui olha, um quarto de CV, mais ventiladores. Motorzinho de ventiladores, porque os compressorezinhos devem ser de meia a um CV, né? Os compressorezinhos dos freezers**”.*

(GX, Lemuel, 11/02/15, ODSA, grifo nosso)

***Felipe:** Esse cara falou para vocês de dois dias de armazenamento de banana, talvez ele saiba a técnica e talvez não. Talvez ele herdou o conceito de parentes, de avó.*

***Alibaba:** Que funcionava antes e continua assim.*

***Felipe:** Sempre funcionou, foi passando para ele deixa dois dias aí. Não é assim que funciona.*

(P3, Felipe; GY, Alibaba, 11/02/15, ODSA, grifos nossos)

***José:** Você tem um filtro G4, ele é mais aberto, talvez seja um filtro mais fechado, eu acredito, mas vai ter que ver na norma. O que acontece? A vazão muda. Perde o rendimento. Então você tem que avisar a fábrica, para o equipamento já vir com ele, para já alterar a rotação. Então, tem esse detalhe aí também.*

***Everton:** Nesse caso não é mais fácil fazer isso na hora da instalação, não é só trocar a polia?*

***José:** Não, sabe por quê? Porque talvez, dependendo da vazão que você precisa, você precisa prever isso. A polia você pode mudar até quinze por cento, a rotação. Tem outra, todos aqueles elementos de sua máquina que estão projetados para cinco anos, mas cada vez que você mexe na rotação, ela diminui a vida útil. E tem um percentual que você pode mexer.*

***Everton:** Entendi.*

(P1, José; GX, Everton, 24 /02/15, RO, grifo nosso)

Diante do contexto apresentado anteriormente, constata-se que a prática do trabalho pode produzir uma solução rápida, contrária às soluções embasadas por fundamentos teóricos. É por via dessas soluções espontâneas que o senso comum legitima a prática frente à teoria, isto é, quando se prioriza a operacionalidade e a rapidez em detrimento do resultado e em contradição à obtenção de soluções mais precisas e fundamentadas. Os hábitos da própria

profissão alimentam a busca por respostas aligeiradas, trazem consigo os métodos testados e legitimados pelo campo da prática do trabalho profissional.

Tais hábitos puderam também ser constatados na orientação do trabalho escolar realizada pelo professor Felipe. Evidencia-se uma situação em que ele explica ao estudante uma maneira imediata de resolver um problema, revelando a adoção de uma prática aligeirada para a solução:

Felipe: [...] a gente adotava que tem que deixar trinta por cento de espaço dentro da câmara.

Alibaba: É isso. Trinta por cento?

(P3, Felipe; DY, Alibaba, 26/02/15, RO, grifo nosso)

Alibaba: Esses trinta por cento?

Felipe: É. Agora, eu falo para você, olha professor me fala se é cinco por cento lá, sete aqui, quinze lá. Não, não tem isso. Não existe isso.

Juliano: Não tem padrão?

Felipe: Não tem padrão para achar isso. Em nenhum livro! Você vai achar aqui olha [mostra a parede da câmara], tem que ficar longe da parede para poder circular e ter a troca de calor e aqui eu tenho que ter um obstáculo mínimo frontal.

(P3, Felipe; DY, Alibaba e Juliano, 26/02/15, RO, grifo nosso)

Em decorrência da afirmação do professor Felipe – aparentemente superficial – o valor de trinta por cento é um valor prático, estimado pelo uso no dia a dia dos profissionais da área de logística. O espaço não ocupado, segundo Machado (2000), dentro de locais para armazenagem é decorrente dos valores de espaçamento entre paletes e outras recomendações de distância interna estipuladas pelos órgãos fiscalizadores. Na realidade, o valor percentual não ocupado dentro de um local de armazenagem depende das distâncias recomendadas entre produtos e paredes do ambiente, por isso, não há como estipular um valor fixo percentual.

Em muitas ocasiões destacadas anteriormente, bem como nesta cena, manifestam-se hábitos que necessitam ser superados. Tanto os estudantes quanto os professores, encontram-se numa situação em que os hábitos e as práticas profissionais legitimam a maioria de suas ações e desconsideram a teoria como método. Assim, justifica-se a formação do professor como fundamental para buscar caminhos alternativos de mudança, ou seja, a atividade de ensino com ações intencionais, priorizando o desenvolvimento do pensamento teórico e humano do sujeito.

6.2.1.3 – Síntese do Episódio 1 do Isolado Contradição

O imediatismo das práticas aligeiradas de resolver problemas provenientes do trabalho profissional exerce profunda influência na aprendizagem do ensino técnico. Nas discussões anteriores, entre estudantes e professores, revelam-se, respectivamente, duas formas de disseminação do conhecimento fragmentado e cotidiano: a utilização de tabelas e *softwares* que aceleram a resposta em meio à solução de um problema e a disseminação de práticas que deixam de utilizar referenciais teóricos científicos, apenas tendo embasamento experimental de campo e da atuação profissional em meio às situações-problema. Desse modo, a prática se posiciona frente à teoria, pelo caráter espontâneo e simples de resolver os problemas. A apropriação do conhecimento teórico pode perder o sentido para o estudante porque se apresenta objetivada nos instrumentos – na tabela, no *software* e nos aplicativos –; a maneira como estes são abordados nas escolas técnicas e no trabalho, ao mesmo tempo em que proporcionam uma ação rápida frente à produção e a obtenção de resultados, negam aos indivíduos o processo de formação do conhecimento.

6.2.2 – Episódio 2 – O movimento das reflexões em meio às contradições

Primeiramente, pretende-se evidenciar neste episódio o movimento de ação e reflexão dos estudantes frente às contradições. A ideia é identificar situações intencionais que agem em desfavor das práticas e hábitos vazios de conhecimento, se mostrando cada vez mais presentes no ensino técnico profissionalizante. O método de enfrentamento acaba sendo o próprio conhecimento que pretende dar sentido ao estudante para fins de desenvolvimento do pensamento teórico. Posteriormente, os estudantes apresentam uma comunicação oral aos professores, demonstram algumas soluções, apropriações, embasamentos e aprofundamento teórico sobre os assuntos e as decisões tomadas para resolver o problema escolar.

6.2.2.1 – Cena 1 – Operações condicionadas *versus* ações intencionais

Nesta cena pretende-se revelar que muitas rotinas do trabalho trazidas pelos estudantes ao ambiente escolar são operações condicionadas e tendem a ser legitimadas durante a atividade de estudo, principalmente quando se assemelham a uma situação

vivenciada na prática da própria profissão. Dessa forma, as ações intencionais contrárias a essas práticas visam confrontá-las e revelar aos estudantes, maneiras diferentes de solução do problema e ao mesmo tempo promover a legitimação do conhecimento teórico. A seguir temos uma primeira contradição entre professor e estudante, que tenta utilizar no trabalho escolar uma equação sem referenciar sua fonte:

***Juliano:** Tinha uma forma diferente de calcular, não exatamente igual o que ele me mostrou, que ele me norteu. Ele falou assim usa essa aqui.*

***José:** Não pode simplesmente dizer que colocou aquela fórmula no trabalho. Você vai explicar os valores, de onde foram tirados e quais as referências das equações que você utilizou.*

(P1, José; GY, Juliano, 11/03/15, RO, grifo nosso)

As contradições aparentes entre trabalho e educação tendem a revelar aos estudantes o sentido da aprendizagem em relação ao desenvolvimento dos conhecimentos teóricos. Ao se tentar legitimar essas práticas profissionais, que contradizem algumas das orientações dos professores e das discussões na escola, dá-se início a um processo de conscientização sobre a própria atividade de estudo e do trabalho profissional por via da fundamentação teórica. O diálogo a seguir, identifica mais uma tentativa do estudante de legitimar uma prática cotidiana:

***Lemuel:** Eu tenho uma ideia, pelo motor dos ACJ de lá, que é um quarto de CV, esses ACJ um pouquinho maior. É o mesmo motor para colocar lá dentro do restaurante. É o mesmo motor assim.*

***Leôncio:** Você pode pegar a potência pela corrente e a tensão.*

***Lemuel:** Ai tem que ir até lá, né?*

***Leôncio:** Tem que ir lá.*

(P2, Leôncio; GX, Lemuel, 11/02/15, ODSA, grifos nossos)

Para que os estudantes tirassem suas próprias conclusões, intencionalmente traçou-se um caminho partindo do contato com a realidade e, posteriormente, da orientação docente, como visto nas cenas anteriores, pois tais ações mostram-se significativas na relação professor-estudante, inclusive quanto há possibilidade de despertar o sentido à aprendizagem e aproximar o pensar do fazer. No diálogo a seguir, entre o professor José e o estudante Everton, evidencia-se a intencionalidade do docente ao tentar dar sentido à aprendizagem de conhecimentos teóricos diante de uma situação cotidiana da realidade apresentada pelo próprio estudante:

Everton: [...] na parte do Chiller [equipamento], colocou umas placas lã de rocha, como se fosse placas mesmo, atravessadas num quadrado como se fosse um duto, para poder atenuar o ruído do vizinho.

José: São vários fatores que influenciam na análise do ruído, se é área residencial, se é área mista, cada tipo de área tem um ruído estipulado para aquela condição. E nós temos que prever isso. **Então são coisas que vamos analisar por via da teoria, entendeu?**

(P1, José; GX, Everton, 18/02/15, ODSA, grifo nosso)

Nesse contexto da discussão, entendemos que o papel do professor não é transferir conhecimento e nem fornecer todas as respostas prontas aos estudantes, mas promover intencionalmente meios que contradizem as práticas e desperte o sentido da aprendizagem e a busca de conhecimentos teóricos do estudante. Nos diálogos a seguir, verificam-se indícios de que o conhecimento teórico começa a fazer sentido aos estudantes, pois se revela um movimento pela sua busca:

Everton: *Como é o nome do livro que você havia falado?*

José: *Instalações de Sistemas de Climatização do Hélio Creder. Mas qualquer dúvida a bibliotecária sabe. Fala que é um livro branco.*

Everton: *Perfeito.*

(P1, José; GX, Everton, 12/02/15, ODSA, grifos nossos)

Juliano: *O nome do livro o Senhor Tem?*

José: *Refrigeração. Princípios de refrigeração. Pode chegar para a bibliotecária e pedir o livro do DOSSAT. Porque nós precisamos referenciar e embasar tudo que estamos fazendo, não pode simplesmente fazer assim, o fulano falou [...].*

(P1, José; GY, Juliano, 11/03/15, RO, grifos nossos)

Na sequência, *constata-se a aquisição dos livros pelos estudantes*. O professor questiona os estudantes do grupo X sobre os livros que havia indicado e o estudante responde que conseguiu empréstá-los na biblioteca da escola para estudar no final de semana:

José: *Você achou o livro lá?*

Everton: *Achei, achamos sim. Eu peguei o branco.*

José: *E o azul?*

Everton: *Peguei também o azul e o Daniel pegou o cinza. Os nomes eu não lembro.*

José: *Aquele azul está mais simples.*

Everton: *É, está bem legal.*

José: *O que é para engenheiros e técnicos. Não é um assim?*

Everton: *Nesse final de semana vou dar uma lida nele.*

(P1, José; Everton, 20/02/15, ODSA, grifos nossos)

Ainda em continuidade ao diálogo anterior, o estudante Daniel apresenta algumas argumentações sobre o que leu no livro, sendo que o professor reforça a importância da apropriação de conhecimentos:

Daniel: Só que aí eu estava olhando mais ou menos, acho que foi no livro branco, não é?

Everton: É.

Daniel: Lá está explicando do ACJ, ele fala para baixa capacidade é destinado o equipamento, que é de meio TR a três TR. Só que os demais ele não fala.

José: O que é o ideal? Você saber como funciona, os conceitos, depois você vai buscar no fabricante.

(P1, José; Daniel e Everton, 20/02/15, ODSA, grifos nossos)

Podemos verificar que a resolução de um problema pode seguir dois caminhos: o das práticas cotidianas legitimadas pelo trabalho e o do embasamento teórico oferecido pela escola, que tem intencionalmente o conhecimento como elemento mediador da aprendizagem. É exatamente nesse impasse que se apresenta a contradição, entre a legitimação de operações condicionais e as ações intencionais que visam despertar o sentido da aprendizagem e promover a apropriação de conhecimentos teóricos aos estudantes.

6.2.2.2 – Cena 2 – Reflexão e conhecimento na tomada de decisão

A cena 2 apresenta os momentos de contradição das tentativas de legitimação do imediatismo que envolve a legitimação das práticas baseadas em conhecimentos cotidianos e empíricos e das soluções associadas aos conhecimentos teóricos. A certeza propiciada pela resolução empírica é transformada pela incerteza despertada pela resolução teórica durante o processo de reflexão dos estudantes. Aos poucos os estudantes aparentam iniciar *o processo de apropriação de conhecimentos*, superando o imediatismo das práticas profissionais. No caso do estudante Lemuel, integrante do grupo X, nas primeiras discussões sobre a execução do cálculo de carga térmica, pode-se notar o desconhecimento do conceito de infiltração e a tentativa de obter uma resposta imediata ao questionar o professor Leônicio:

Lemuel: Essa área aqui é a única que sofre insolação do bar, só que aqui é uma porta sempre aberta. Ela entra no cálculo como insolação ou como infiltração?

(GX, Lemuel, 11/02/15, ODSA, grifo nosso)

Posteriormente, nas discussões ocorridas na comunicação oral do grupo X, o estudante Denílson demonstra certo domínio do conceito de infiltração de ar, ao apresentar os resultados dos cálculos da carga térmica na primeira comunicação oral do grupo X:

Leôncio: Denílson, dá para voltar um minutinho só o slide? Calor sensível setenta e três mil, quinhentos e vinte e oito. Calor latente, noventa e oito mil, duzentos e treze.

Denílson: *Aí, no caso, percebe-se que a infiltração é a maior causadora de carga térmica. É que lá as janelas são grandes, geralmente abertas, a porta do bar sempre fica aberta, é uma porta grande, é uma porta daqueles de ferro, aberta, e no caso um grande número de entrada.*

Daniel: *Interligação aberta entre o bar e o restaurante também, por isso tem essa infiltração de ar. E também o calor gerado pela cozinha que fica aberta.*

(P2, Leôncio; GX, Daniel e Denílson, 02/03/15, COD, grifo nosso)

Ao se comparar os diálogos anteriores dos estudantes Lemuel e Denílson, percebe-se uma diferença na abordagem do conceito de infiltração de ar. Na primeira fala, o estudante Lemuel demonstra uma incerteza sobre o conceito de infiltração de ar e, posteriormente, o estudante Denílson explica por meio de reflexões da própria realidade do objeto de estudo, em que momentos o conceito de infiltração aparece. Em seguida, temos outra situação que envolve o estudante Alibaba, do grupo Y, quando argumenta que o sistema existente no local pode ser aproveitado:

“Ele fica frisando o consumo energético. A proposta é trabalhar em cima da logística, porque os equipamentos que ele tem lá, ele atende, então, não há necessidade de fazer troca do equipamento”.

(GY, Alibaba, 02/03/15, COD)

A afirmação anterior do estudante Alibaba demonstra ser contraditória, devido sua decisão ser imediata, sem analisar o processo na sua essência. Posteriormente, por meio do desenvolvimento de cálculos de carga térmica, verifica-se que a capacidade frigorífica necessária é muito baixa, contrariando a escolha do equipamento existente, pois consome uma energia além da necessária se compará-la aos resultados dos cálculos de carga térmica:

José: *E outra pergunta. O que foi calculado é diferente do que existe lá. Diferente como? O cálculo de vocês está dando menor?*

Alibaba: *Menor. Lembrando que os cálculos que a gente fez não é da situação existente, mas uma situação de projeto. Deveria ficar assim, tanto é que a capacidade foi lá embaixo.*

(P1, José; GY, Alibaba, 02/03/15, COD)

O que se pode concluir das contradições apresentadas nos diálogos anteriores dos estudantes Lemuel, Denílson e Alibaba é que a obtenção do conhecimento teórico sobre o objeto de estudo contradiz e refuta as argumentações e soluções imediatas. Além disso, a análise enfatizada anteriormente (Isolado contradição, Episódio 2, cena 1) reforça a necessidade das ações intencionais para a apropriação de conhecimentos durante o processo de aprendizagem que levam os estudantes às decisões apresentadas nesta cena.

É importante também enfatizar que no primeiro diálogo entre Denílson e Daniel, após a pergunta do professor Leôncio, os estudantes demonstram realizar um processo de comparação das propriedades²⁹ da carga térmica do objeto de estudo e identificam, na infiltração, um problema. Posteriormente, realizam um processo de generalização conceitual (DAVÍDOV, 1988), isto é, associam o conceito de infiltração de ar ao reconhecerem que as “janelas são grandes”, “a porta do bar sempre fica aberta” e há uma “interligação aberta entre o bar e o restaurante”. Estas são situações que influenciam no processo de elevação do calor no ambiente por meio da infiltração de ar.

Em continuidade, os estudantes do grupo Y, diante das reflexões ocorridas até agora sobre o objeto de estudo e, principalmente, por terem constatado por meio de cálculos, conforme diálogo anterior, “que a capacidade ficou menor” e das discussões contidas um dia antes, nesta pesquisa (Isolado consciência, episódio 1, cena 4), decidem modificar a solução do projeto, como mostra a discussão a seguir entre o professor José e os estudantes:

José: *Senta aí, pessoal.*

Romário: *A gente fez uma alteração, professor.*

Juliano: *Nós ficamos discutindo ontem e como o foco do cliente é consumo de energia. Estávamos conversando com o grupo de fazer a melhoria, nós ficamos conversando ontem, consultando o catálogo do fabricante daquelas condensadoras que estão lá e a gente decidiu mudar. Se o foco é energia, vamos mudar.*

José: *Projeto novo?*

Juliano: *Que nós usamos como parâmetro para decisão de trocar o que está lá foi a questão do consumo de energia.*

José: *Por quê? Se usar o que está lá não vai reduzir a energia?*

Romário: *A gente não vai conseguir.*

Juliano: *Assim, a gente vai reduzir. Assim, a gente viu que um dos problemas de consumo de energia é a forma como ele trabalha. Só de ele corrigir a forma de como ele trabalha já tem como ele reduzir. Só que é assim, nós fomos verificar alguns dados do CNPJ e ele disse assim: meu, a conta de energia está muito cara aí, vocês têm que ver isso pra mim.*

(P1, José; GY, Juliano e Romário, 27/03/15, ODSA, grifos nossos)

As abstrações teóricas e reflexões realizadas pelos estudantes do grupo Y, nas discussões em sala de aula, apresentam justificativas que se mostraram contraditórias à decisão inicial de melhoria do sistema existente. As principais considerações para mudança se apoiam no movimento de pesquisa dos estudantes, que apontam problemas nas propriedades internas do objeto de estudo – fluido refrigerante e potência energética –, pois concluem que não atenderiam o objetivo do trabalho escolar. A princípio, fundamentações de pesquisa e as

²⁹ Para encontrar a carga térmica total de um ambiente são considerados os valores calculados das propriedades físicas de transmissão, insolação, pessoas, infiltração, equipamentos, iluminação do ambiente a ser climatizado.

questões operacionais foram as justificativas apresentadas pelo grupo Y, assim evidenciadas a seguir:

Romário: *Outra coisa que a gente estava vendo é a questão de fluido refrigerante. Nossa ideia era utilizar as máquinas dele e melhorar, só mudar os evaporadores.*

José: *Sim.*

Romário: *É o seguinte, a máquina que tem lá é para fluido³⁰ 402 e R22³¹ e o consumo deles é maior. E tem outra, se utilizarmos o R22, daqui um tempo vai acabar.*

José: *Já está caro também.*

Romário: *Foi o que eu falei para o Juliano, ainda bem que já começamos a fazer ontem e pensar nessas coisas. Vamos partir para o Rack então, porque o Rack com certeza economiza muito mais energia. Não tem necessidade de estar quatro ou cinco compressores funcionando, pois só dois vão dar conta.*

(P1, José; GY, Romário, 27/03/15, ODSA)

Em seguida, após intervenção do professor, os estudantes do grupo Y apontam justificativas mais convincentes à tomada de decisão. A pesquisa dos estudantes revela que as propriedades do objeto de estudo – sistema existente – não são suficientes para atender o objetivo do estudo. Justificativas que relacionam problemas futuros com o Meio Ambiente e de implicações na melhoria do sistema existente, definitivamente, implicam no descarte da ideia anterior e na defesa para a implantação de um novo sistema. Então, complementa-se a decisão com as seguintes abstrações teóricas:

José: *Entendi. Aí vocês já fizeram essa análise baseados no Rack?*

Juliano: *Quando a gente chegou na análise do aspecto ambiental, percebemos que estávamos andando para trás, não é? Aí nós falamos, vamos ter que mudar.*

Romário: *Quando a gente chegou no aspecto ambiental começamos a ver os fluidos. O R22 vai acabar.*

Juliano: *E a única opção que tem para utilizar naquela máquina consome mais energia ainda.*

José: *Vocês mantêm a máquina lá, aí acaba o R22 e o cara faz como, não é? Dá um problema.*

Romário: *Aí tem que fazer Retrofit³² das coisas. E fazer o Retrofit é, praticamente, tirar uma máquina e colocar a outra. Só de ter que trocar um monte de componente acaba saindo o preço de outra máquina.*

(P1, José; GY, Juliano e Romário, 27/03/15, ODSA, grifos nossos)

Nos excertos a seguir os estudantes demonstram aproximarem-se de conhecimentos teóricos que ganham legitimidade e começam a fazer parte de suas explicações, nos diálogos,

³⁰ Os fluidos são substâncias usadas nos sistemas de refrigeração e atuam no processo físico-químico de transferência de calor que interfere no desempenho e funcionamento do sistema.

³¹ É um tipo de fluido que, devido a sua composição clorofluorcarbono (CFC) – prejudicial ao Meio Ambiente se lançado na atmosfera –, não será mais produzido, segundo o tratado internacional denominado Protocolo de Montreal.

³² A palavra remete à substituição e trocas de componentes de um sistema existente.

muito além daquela compreensão e classificação do objeto de estudo evidenciada em algumas cenas e diálogos anteriores:

José: Quem falou setenta por cento? De onde você tirou essa informação?

Juliano: O próprio Leôncio havia comentado isso com a gente. Então, nós estávamos nessa dúvida aí ele me explicou o porquê dos setenta por cento e eu expliquei porque eu não coloquei os setenta por cento. Ele entendeu e falou não, então está certo da forma que você está fazendo.

José: Por que você não usou o setenta por cento?

Juliano: Porque o produto, a gente está com um produto na câmara lá que é treze graus, se você tira uma quantidade pequena de produto e repõe na temperatura ambiente, por causa da diferença de calor, a tendência é o produto que já está climatizado, ao invés dele se manter, ele vai ganhar calor do produto que está entrando. Só que no nosso caso específico, o produto que está chegando para repor as câmaras de rotatividade, ela já chega, também, na temperatura que o produto já está lá. Ela também entra a treze graus. Então nesse caso específico a gente pode usar o cálculo que estávamos usando.

(P1, José; GY, Juliano, 11/03/15, RO, grifos nossos)

As discussões anteriores trazem informações muito relevantes à pesquisa, sendo que no diálogo entre o professor José e Juliano, o estudante realiza uma generalização conceitual abordando o conceito de transferência de calor para fundamentar sua decisão, juntamente com a observação do processo, quando assinala que a solução é devida às condições de temperatura da chegada da caixa de banana na câmara frigorífica, pois “ela já chega, também, na temperatura que o produto já está lá”. Então, teoricamente não há transferência de calor entre ambas. Outro exemplo muito interessante sobre as reflexões e conhecimento em meios a tomada de decisão é também evidenciada no diálogo a seguir:

Everton: Bom, de acordo que estou vendo no projeto, eu estou conseguindo fazer um cálculo de um comércio. Eu consigo pegar, ver os pontos, já vejo quantos KVA, quantas tomadas vão, a iluminação, faço o cálculo, vejo se está de acordo ou não. Estou reformando a casa de um cara, então eu fiz isso daí, fiz outro quadrinho, vou passar a fiação...

Everton: Antigamente eu via tudo por tabela, né, disjuntor de sessenta, cabo de dezesseis, cabo de dez ...

José: Tudo decorado, né?

Everton: Tudo baseado em tabela, está aqui, está aqui, está aqui, beleza, tudo normal. Agora não, eu vou e faço o cálculo.

José: Quando você faz o cálculo você tem mais certeza.

Everton: Certeza. O professor tinha me ensinado na semana passado o negócio da distância. Tinha aprendido quando tinha dezesseis anos no SENAI. Isso aí ficou para trás, agora de acordo com as distâncias eu vou, aumento a corrente, modifico a bitola.

José: Super interessante. Conhecimento é sempre bem-vindo. E às vezes você consegue buscá-lo também. Você não precisa ficar esperando alguém.

Everton: O problema é que você está trabalhando, você está pegado, você vai e monta e coloca para funcionar. Agora, assim, você vai e pega e começa a analisar, começa a ver, a questionar, a estudar.

(P1, José; GX, Everton, 11/03/15, RO, grifos nossos)

Analizando as afirmações do estudante Emerson, há indícios de superação do conhecimento fragmentado, disseminado por instrumentos, como a tabela, quando afirma que “antigamente eu via tudo por tabela, né”; e, posteriormente, relata negar o método nos seguintes dizeres: “agora não, eu vou e faço o cálculo”; “isso aí ficou para trás, agora de acordo com as distâncias eu vou, aumento a corrente, modifico a bitola”. O estudante está referindo-se aos cálculos de dimensionamento de um condutor (fio) de energia embasado na equação da 1ª Lei de Ohm, inventada pelo físico alemão Georg Simon Ohm, que determina a razão entre as grandezas de tensão (U), corrente elétrica (I) e resistência elétrica (R). É comum o uso de tabelas³³ que determinam o diâmetro da bitola do fio diretamente, sem a realização de cálculos.

Evidencia-se no diálogo do estudante Everton que o conhecimento começa a fazer parte de suas rotinas particulares de trabalho e modifica o sujeito perante as concepções anteriores disseminadas pelas práticas do trabalho. Os diálogos anteriores revelam que as fundamentações teóricas começam a fazer sentido aos estudantes, a partir do momento em que envolve a relação com a realidade do trabalho e suas contradições em relação ao conhecimento teórico, são manifestadas e superadas.

6.2.2.3 – Síntese do Episódio 2 do Isolado Contradição

O sentido da aprendizagem para o estudante neste episódio se revela pela contradição existente entre as práticas do trabalho profissional e as evidências das fundamentações teóricas adotadas. A orientação do professor mostra-se imprescindível no processo devido a sua intencionalidade característica. Assim, nas falas e diálogos dos estudantes e professores, torna-se evidente o movimento de apropriação de fundamentos teóricos e, consequentemente, a reorganização das ações, pois o contato com o referencial teórico produz argumentações que embasam as soluções dos problemas escolares. Agora, para o estudante, aparentemente, a teoria contradiz a prática fragmentada e começa a fazer o sentido contrário. Os caminhos da conscientização dos estudantes passam pela orientação do professor no sentido de revelar a importância da fundamentação teórica na aprendizagem, na resolução de um problema. O professor incentiva a leitura e a apropriação de conceitos e fundamentos essenciais para o desenvolvimento do pensamento teórico. Aponta-se a importância de uma formação

³³ Disponível em: <www.sil.com.br/pt/eletricistas/tabelas.aspx>. Acesso em: 13 set. 2016.

pedagógica do professor e, também, os efeitos das discussões em sala de aula, das observações da realidade em campo, das reflexões sobre o próprio objeto de estudo que, o que aos poucos, revela alguns caminhos a serem percorridos.

A partir do momento em que os estudantes iniciam o processo de conscientização e apropriação dos conhecimentos teóricos, como base à resolução de problemas, dá-se início a algumas discussões entre o professor e os próprios estudantes da turma, de maneira mais fundamentada e consistente. Nesse sentido, o episódio revela parte do movimento dos estudantes de tomada de consciência de que as práticas profissionais não são suficientes para atender às condições de resolução do problema escolar, mais complexo. Os meios fragmentados de aplicação das práticas profissionais são revelados aos estudantes, que partem para uma possível superação dessa condição. O episódio apresenta indícios da apropriação de fundamentos, mediada pela realidade, pelo trabalho escolar, pelas discussões coletivas e de novos sentidos para a aprendizagem dos estudantes.

6.3 – O Isolado Consciência: o sentido da aprendizagem para o estudante

No isolado consciência vislumbra-se demonstrar o movimento de apropriação do conhecimento teórico dos estudantes por meio do acompanhando da ordem lógica de execução das etapas do processo de produção do trabalho escolar. Dessa forma, apresentam-se alguns recortes importantes retirados do processo de ensino e aprendizagem dos grupos no desenrolar das discussões, da orientação e das ações do pensar e do fazer intencionalmente direcionadas à constituição do desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes.

Nesse contexto, entende-se o movimento de tomada de consciência das próprias atividades e ações no âmbito da execução de todo processo de produção do conhecimento, inclusive expõe os limites impostos pelas técnicas do trabalho, bem como os detalhes investigados devido o aprofundamento dos conhecimentos teóricos relativos às propriedades externas e internas do próprio objeto de estudo escolar.

6.3.1 – Episódio 1 – Tomada de consciência na realização da análise do problema

O episódio 1 do isolado consciência pretende retomar algumas situações dos episódios e cenas anteriores cujo movimento continua revelando a evolução da aprendizagem

dos estudantes sob a compreensão inicial do objeto de estudo e o avanço demonstrado pela superação de práticas fragmentadas e a apropriação de conhecimentos e fundamentos teóricos. Continua-se a fase de execução do trabalho escolar e suas respectivas tarefas, que, apesar de serem delegadas as responsabilidades, muitas vezes foram realizadas e discutidas em grupo. Iremos explicar, daqui em diante, o desenvolvimento do pensamento dos estudantes a partir da análise de alguns problemas e soluções encontrados durante a elaboração do trabalho escolar pelos grupos.

6.3.1.1 – Cena 1 – Os conceitos como condição para resolver os problemas

Nesta cena apresenta-se parte do movimento de resolução do problema realizado pelos estudantes do grupo X, que associam os conceitos das ciências físicas à elaboração dos cálculos do projeto. Seu desenvolvimento ocorre da relação teórica à situação real encontrada. O método de realização segue parâmetros normativos, equações e conceitos fundamentais, mas especificamente enfatiza a obtenção de valores do calor produzido no interior do local e uma divergência teórica quanto ao selecionamento do equipamento de ar condicionado para o ambiente.

Nos semestres que antecederam a disciplina de projetos, os estudantes já haviam realizado cálculos dessa natureza, porém, apenas em situações simuladas nas quais o professor conhece o resultado e os possíveis problemas que haveriam de enfrentar. No caso da pesquisa, a situação apresentada pelos estudantes é real e tanto eles quanto os professores desconhecem totalmente os valores e possíveis resoluções. O contato com a realidade, como abordado em cenas anteriores, dá sentido à aprendizagem e acarreta diversas contradições, estas a serem discutidas pelos estudantes e professores durante o processo de ensino e aprendizagem.

Inicialmente, os estudantes realizam os cálculos baseados nos métodos de resolução, entretanto, associados aos valores encontrados no local real. O estudante Lemuel traz as primeiras resoluções, questões e dúvidas do trabalho escolar ao professor Leôncio. Comenta sobre o cálculo da carga térmica de uma churrasqueira encontrada no interior do restaurante:

“Aqui eu tenho o seguinte, minha dúvida: Aqui eu tenho essa churrasqueira, aqui ó esse quente aqui, eu calculei dessa forma aqui, tá vendo? Aqui, usei esse aqui, pelo metro quadrado de boca. Eu acho que o mais certo seria esse aqui. Esse aqui é a vapor, mas tem uma de calor latente. Não sei se nesse caso... seria esse mesmo. Eu usei esse” (GX, Lemuel, 12/02/15, ODSA).

As dúvidas e argumentações semelhantes à situação apresentada na fala anterior do estudante Lemuel mostram-se de forma contundente, na maioria das discussões, e se apresentam com um grau elevado de complexidade. Assim, *a orientação dos professores* torna-se novamente imprescindível para o andamento da aprendizagem do estudante, como se pode observar na explicação do professor Leônicio ao estudante:

“Quando ele diz aqui olha, banho Maria por metro quadrado de boca, ele está me referindo aquele banho Maria que parece uma forma, que você vem e põe. Agora, quando ele me refere aqui ó, é ... por metro quadrado de superfície superior...Tá vendo? Esse daqui ó ...é menor o recipiente, entendeu? Sabe quando você chega, por exemplo, você chega num refeitório e tem aquele banho Maria grande, o marmiteiro lá gigante, que todo mundo vai colocando as marmitas ...ele está se referindo a esse aqui” (P2, Leônicio, 12/02/15, ODSA).

As *discussões em sala de aula* permeiam algumas soluções e promovem a reflexão do estudante sobre as propriedades internas do próprio objeto de estudo escolar, submetendo-o, por exemplo, a tomar uma decisão sobre o tipo de equipamento que deve ser considerado no cálculo:

Lemuel: *Então, eu acho que no caso seria esse aqui mesmo, porque aquele que tem lá, aquela mesa, por baixo é banho Maria, mas por cima você vê aquela chapa vedando assim ... Sabe? E os alimentos que ficam por cima para deixar aquecido.*

Leônicio: *Ah, sim, entendi, entendi.*

Lemuel: *No caso então deve ser esse aqui mesmo.*

Leônicio: *Isso, esse por cima aqui.*

Lemuel: *Então eu vou alterar aqui.*

(P2, Leônicio; GX, Lemuel, 11/02/15, ODSA)

Evidencia-se o aparecimento de dúvidas e esclarecimentos de questões nos respectivos diálogos, como podemos observar na conversa do estudante Lemuel e o professor Leônicio, que discutem o conceito de vazão e a resolução de problemas:

Lemuel: *Professor, uma dúvida aqui. Aqui eu tenho três ambientes para climatizar, certo? Aqui, aqui e aqui. Vou fazer separadamente cada um para ter uma vazão aqui, outra aqui e aqui... ou eu posso fazer, somar tudo?*

Leônicio: *Depende, será a mesma máquina?*

Lemuel: *Será a mesma máquina.*

Leônicio: *A mesma máquina pode sim.*

Lemuel: *Posso fazer tudo?*

Leônicio: *Sim.*

(P2, Leônicio; GX, Lemuel, 11/02/15, ODSA, grifos nossos)

Aparecem, também, esclarecimentos de outros conceitos como o coeficiente de condutibilidade térmica (U) e as incidências de calor por infiltração, radiação, convecção, que

demandam noções de fundamentos das ciências físicas e conhecimento teórico mais específico da área do curso, como o discutido entre o professor e o estudante:

Lemuel: *Aí como é que eu faço? Porque lá tem o “U” do vidro, da parede, tal ...*

Leôncio: *Você calcula o “U” como infiltração, a diferença de temperatura. Por exemplo, vocês estão usando convecção de oito vírgula cinco.*

Lemuel: *Dezenove vírgula cinco.*

Leôncio: *É ... confundo... Aí aqui vai ser por convecção? Radiação depois eu vou lá e explico. Têm aquela tabela norte, sul ... Sabe aquela tabela? Aí, eu não sei qual é a sua orientação aqui.*

Lemuel: *Norte.*

Leôncio: *Então está aqui ó... Leste... Oeste... Tem que ver aqui qual horário que vai ter uma maior...*

Lemuel: *Incidência de calor por radiação...*

Leôncio: *Incidência de calor por radiação aqui, lá naquela tabela. Você vai considerar a maior!*

Lemuel: *Então é só incluir aqui também o “U”, é só pegar a resistência da película interna e externa e depois fazer o inverso?*

Leôncio: *Isso. Isso mesmo. Fluxo de calor por convecção.*

(P2, Leôncio; GX, Lemuel, 11/02/15, ODSA, grifos nossos)

Os conceitos fundamentais de insolação, radiação, convecção, coeficiente de condutibilidade térmica (U), entre outros, são facilmente identificados nos diálogos e aparecem associados à realidade do problema em forma de generalização conceitual e, ao mesmo tempo, aparentam dar sentido à aprendizagem do trabalho escolar ao estudante. Embora em muitas ocasiões das discussões nota-se a presença de soluções imediatas, sem o devido aprofundamento teórico da questão, isto é, quando “[...] o conhecimento não resultaria num esforço de compreensão da realidade [...]” (RAMOS, 2001, p. 292), evidenciam-se situações em que a discussão demonstra a apropriação de conceitos das ciências físicas pelo estudante na resolução do problema escolar.

A transmissão de calor em paredes, ou seja, quando um corpo mais quente transfere calor para um corpo mais frio, conforme SENAI (1997, p. 9), “[...] pode ser feita de três modos: radiação, condução e convecção”. Especificamente, quando as paredes dividem ambientes distintos, de mesma temperatura, resulta na anulação da condução do calor. Essas condições e conceitos formaram a conclusão do estudante Lemuel ao discutir com o professor Leôncio as condições de cálculo da situação real do próprio trabalho escolar:

Leôncio: *Então você vai calcular a carga térmica aqui, carga térmica aqui e carga térmica aqui. Vai somar as três cargas térmicas. Só que aí vai mudar totalmente seu projeto, por quê? Aqui é um ambiente climatizado, não é? Aqui ó... Climatizado, então não tem o quê? Não tem transmissão de calor.*

Lemuel: *Aqui, essas paredes todas eu não coloquei no cálculo, somente essas daqui.*

Leôncio: *Entendi. Então tudo bem. Você não está considerando isso daqui? Essas paredes aqui?*

Lemuel: É, porque o climatizado é aqui, aqui e aqui, então não tem a transmissão.

(P2, Leôncio; GX, Lemuel, 11/02/15, ODSA, grifo nosso)

Além das reflexões sobre tais conceitos das ciências físicas, subentende-se que o estudante Lemuel realiza abstrações teóricas mediadas pelos conceitos em relação à realidade observada no campo de pesquisa. Davídov (1988) explica que o conhecimento teórico surge no processo de análise da relação peculiar dentro de um sistema integral e serve como base inicial de todas as manifestações. Neste caso, as abstrações teóricas remetem aos próprios conceitos das ciências físicas analisadas à luz da situação real do problema escolar.

Objetiva-se intencionalmente diferenciar um esquema lógico-formal ligado ao método de elaboração, visto que, para Davídov (1988), tal esquema em meio às abstrações levam a formar apenas conceitos empíricos, as abordagens intencionais do professor José, no debate com os estudantes do grupo X, aparentam potencializar o movimento do pensar teórico dos estudantes, como a constatada no diálogo a seguir:

José: Vocês calcularam a situação existente lá.

Denílson: Isso, existente.

José: Sem propor nada?

Denílson: Ainda não.

José: Só calculou o que tem lá. Tem isso e eu calculei.

Everton: Isso. Por enquanto sim.

José: Vocês estão com ideia de propor alguma coisa, assim, para melhorar isso?

Denílson: A primeira ideia era a seguinte, aqui tem um vão, nossa primeira ideia é isolar as áreas com cortina de ar, tanto na porta, aqui e manter as janelas fechadas.

Daniel: É, uma cortina de ar na entrada, ali seria uma ideia.

(P1, José; GX, Daniel, Denílson e Everton, 02/03/15, COD, grifo nosso)

Na discussão anterior evidenciam-se soluções que estão além da lógica comum apresentada aos estudantes. A proposta da cortina de ar reduz a transferência de calor dentro do ambiente e, conseqüentemente, a infiltração de ar e o valor da própria carga térmica, que é um dos maiores problemas apontados pelos estudantes em episódio anterior. A discussão com o professor acaba de certa forma potencializando esse movimento. Para Davídov (1988), o professor, ao organizar o objeto a observar, orienta também à análise no sentido de estudar aspectos essenciais do fenômeno. Essa ação intencional do professor José, a de impulsionar o aprendizado dos estudantes a pensar em outras possibilidades, no sentido da reflexão, baseada em Ribeiro (2011), requer a tomada de consciência sobre as ações, no caso, de estudo. Diminuir a carga térmica do ambiente, modificando as características do local, seria uma

opção que vai além daquelas empiricamente inculcadas pelo ensino formal de técnicas aos estudantes.

Em conformidade com as informações extraídas da produção escrita dos estudantes, constata-se a implantação da cortina de ar no ambiente. “Foi calculada a infiltração através da porta de entrada, que fica sempre aberta, considerando apenas 45% de infiltração, pois será implantada no projeto uma cortina de ar, que, segundo [empresa X] a mesma possui eficiência de 55%” (GRUPO X, 2015, p. 41). Esses dados indicam o princípio de um processo de tomada de consciência dos estudantes sobre o sentido dos fundamentos teóricos na resolução do problema e elaboração de um projeto.

Na demonstração de alguns processos de aprendizagem desencadeados pelas ações de estudo na elaboração do cálculo de carga térmica do projeto, revelam-se trechos dos caminhos percorridos pelos estudantes no desenvolvimento do pensamento teórico dentro do contexto do movimento da própria aprendizagem. A apropriação de fundamentos e conceitos das ciências físicas pelos estudantes acarretou o movimento de generalização conceitual e uma diferente solução para o problema de infiltração de ar pela porta do ambiente resulta na diminuição da capacidade térmica de infiltração com a implantação da cortina de ar.

Após discussão do processo de elaboração do cálculo de carga térmica envolvendo os conceitos, surge um problema particularmente complexo, de características teóricas e empíricas, diagnosticado e discutido durante uma das comunicações orais. O grupo X apresenta definitivamente os valores finais obtidos no cálculo de carga térmica, anteriormente demonstrados. O professor no diálogo com os estudantes aponta um problema:

José: O fato de ter dado o calor latente maior, foi em relação a essas infiltrações? Que deu oitenta?

Denílson: Isso. Também, no caso, a quantidade de pessoas influenciou bastante. São cento e cinquenta pessoas só no salão.

José: Porque eu lembro e vejo ali, olha, que a infiltração é um grande problema, não é?

Denílson: Sim, põe no gráfico.

Everton: É engraçado que o restaurante não para o movimento, sempre uma movimentação de gente muito grande. Eu fui lá no sábado agora, é um movimento tanto pelo bar, quanto pelo restaurante. Lá dentro do restaurante eles servem marmitex, então, tem uma entrada de gente enorme lá.

(PI, José; GX, Denílson e Everton, 02/03/15, COD)

Ao se diagnosticar essa especificidade do projeto – grande quantidade de calor latente – a partir dos conceitos e das discussões em grupo, emerge a possibilidade de estudar teoricamente o problema apresentado, pois nessa situação há necessidade de um sistema especial para atender as condições de calor gerado no ambiente. A quantidade elevada de

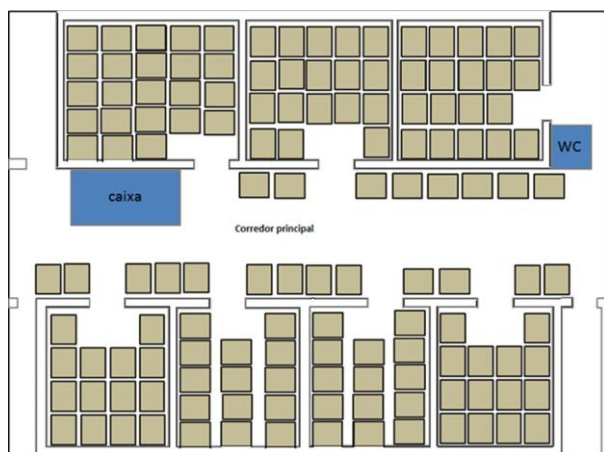
calor latente também impacta diretamente nas condições de escolha do equipamento a ser utilizado no ambiente. Essa incógnita presume uma próxima cena (Isolado Consciência, Episódio 1, Cena 3) do movimento do grupo X, que percorre outro caminho para solucionar esse novo problema emergente.

6.3.1.2 – Cena 2 – A observação do processo como condição para lidar com os problemas

Pretende-se nesta cena mostrar o processo de abstração das ideias, a partir do movimento do concreto caótico, quando partem da observação do processo, até chegarem às abstrações da lógica formal e teóricas fundamentadas, respectivamente, em conhecimentos técnicos e científicos. A princípio os estudantes, na tentativa de iniciarem a realização dos cálculos, se deparam com um dos principais problemas encontrados, a (des) organização das caixas com produtos no interior e exterior das câmaras frigoríficas.

Em seguida, apresenta-se um desenho de leiaute, extraído da produção escrita, o qual, conforme Davídov (1981), representa o objeto de estudo na sua forma gráfica, aparente, relativo à situação de armazenagem encontrada pelos estudantes:

Figura 13 – Leiaute atual das câmaras frigoríficas do local



Fonte: Grupo Y (2015, p. 164).

A observação do processo associada aos conhecimentos técnicos e científicos contribui para identificação de problemas aparentemente não perceptíveis durante a rotina da prática do trabalho. Novamente a realidade apresenta-se como ponto de partida nas discussões da pesquisa dos estudantes e, agora, é representada pela seguinte condição imposta pelo

esquema de trabalho, de acordo com Grupo Y (2015, p. 123), organizado pelo proprietário do local:

“Encontramos no local algumas câmaras trabalhando constantemente com as portas abertas, e sem nenhum sistema de automação. Enquanto as portas estavam abertas, os forçadores trabalhavam ininterruptamente e algumas das cortinas de ar não funcionavam” (GY, Alibaba, 11/02/15, ODSA).

Por enquanto, a análise se propõe a mostrar o que argumenta Davídov (1988, p. 115, tradução nossa), quando diz: “a análise da origem e do desenvolvimento do pensamento deve começar esclarecendo as particularidades da atividade laboral humana”. Por se tratar de uma situação incomum tanto para o estudante quanto para o professor, aquela que foge da rotina e dos métodos empíricos de resolução, o estudante Juliano demonstra certa dúvida, após toda a constatação da situação do local:

“Só que ele mesmo [o cliente] falou que a perda de temperatura lá não é tão alta. Mesmo estando calor, a gente mediu no dia, ela estava em torno de dezoito graus. Aí entra a seguinte questão: pô, então por que nós vamos mexer se as câmaras estão refrigerando lá?” (GY, Juliano, 11/02/15, ODSA).

O problema, até então, está na condição de que o estudante estaria enxergando o objeto de estudo pela aparência do fenômeno (DAVÍDOV, 1988). Também no início do processo de ensino e aprendizagem torna-se perceptível que a maioria dos estudantes do grupo Y desconheciam as fontes de pesquisa, bem como as normas ligadas à área de refrigeração.

As mediações dos professores visaram garantir condições em que ocorra interação dos sujeitos pela busca de uma solução coletiva de uma situação-problema (MOURA, 2010). O professor Felipe participa das orientações e indicações de normas e métodos de armazenagem da área afim e o professor José orienta os estudantes quanto a um livro de extrema importância na refrigeração.

A intenção é aproximar os estudantes das fundamentações teóricas, assim, mais provável de desvendar as condições impostas pelo caráter concreto do objeto, pois colabora na descoberta de formação de suas distintas fases (DAVÍDOV, 1988). Na primeira comunicação oral realizada pelo grupo Y, nota-se na fala do estudante certa associação de conhecimentos técnicos e algumas abstrações lógico-formal decorridas da observação do processo tendo a realidade como ponto de partida:

*“A logística do cliente é bem precária, porque ele não chega a **obedecer rigorosamente ao sistema FEFO**, que é aquele primeiro que entra, expira, e é o primeiro que sai”.*

*“O empilhamento, **pela ergonomia da pessoa conseguir pegar**, vai ter um metro e oitenta. Então a gente vai conseguir empilhar seis caixas, num total de trinta caixas por palete. Aqui nós reorganizamos uma logística, para o nosso cliente, para ele conseguir tirar o palete e colocar o palete”.*

*“O problema que ele tem lá o que que é? Ele vai pegar a caixa e puxá-la para fora e põe aqui fora para buscar a outra lá dentro. **Ele perde muito tempo com a porta aberta**”.*

(GY, Romário, 02/03/15, COD, grifos nossos)

Percebe-se que o estudante inicia o processo de abstração, mas falta ainda a apropriação de conhecimentos. Por isso, apesar dos indícios revelados pela pesquisa, há ainda a presença de muitas dúvidas a serem esclarecidas, conforme mostra a fala do estudante:

“Dentro do cálculo que a gente fez, ainda tenho algumas dúvidas que precisamos tirar referente ao cálculo, principalmente sobre rotatividade”.

(GY, Juliano, 02/03/15, COD)

O estudante acaba por esclarecer essa dúvida durante as discussões em sala de aula, conforme abordagem de um episódio anterior, mas o que se pode verificar também nesse processo de apropriação de conhecimentos são os métodos empíricos de resolução que delimitam as condições de desenvolvimento do pensamento. No diálogo a seguir, evidencia-se a referida dúvida:

***José:** E vocês não tinham considerado isso?*

***Juliano:** Eu não sabia qual rotatividade utilizar. Se eu usava zero ou usava cem.*

***José:** Há tá.*

***Juliano:** Como não tem abertura e fechamento de porta.*

(P1, José; GY, Juliano, 11/03/15, RO, grifo nosso)

A dúvida estaria em entender o conceito e enxergá-lo no processo, pois se aparentemente não há abertura e fechamento – como aprendido empiricamente – que quantidade de infiltração de ar considerar? A solução veio das discussões em sala de aula, quando os estudantes constatarem, na observação do processo de armazenagem e distribuição dos produtos nas câmaras, que a infiltração ocorre quando os produtos chegam para serem armazenados na câmara de confinamento, conforme se conclui no diálogo a seguir:

José: Vocês tinham considerado ele entrando com a temperatura mais alta ou não?

Juliano: Só na câmara de confinamento, **porque daí ele chega e entra nessa câmara.**

(P1, José; GY, Juliano, 11/03/15, RO, grifo nosso)

Nesse contexto, cabe novamente a concepção apontada por Vigotski (2007) sobre a importância da investigação do objeto considerando-se a observação do processo, contrariamente às abstrações empíricas do fenômeno realizadas apenas pela aparência. O problema da percepção dos estudantes estaria na análise do objeto apenas pela sua forma gráfica, aparente, enquanto que, posteriormente, se realiza a observação do processo no contexto da realidade, o que contribui para a utilização de valores corretos para realização dos cálculos.

Tratando-se das câmaras de armazenagem, há aberturas e fechamentos de portas. A resolução empírica para esta situação seria calcular a infiltração considerando a troca de calor do ar externo (maior temperatura) com o ar interno da câmara (menor temperatura). No diálogo evidencia-se tal constatação empírica:

“Então se tiver trinta e seis graus lá fora, aqui dentro vai estar mais quente na verdade. Por causa que lá tem telhado de zinco, então lá dentro vai estar fervendo mesmo! Então o cara acaba de abrir as câmaras, vai tirar a banana confinada, na hora que ele tira a banana para pôr na outra câmara, a câmara já ganhou muito calor de infiltração, tanto nessa câmara que está aberta, como na banana que está sendo transportada, e na câmara que está aberta. Então, o consumo energético dele vai lá em cima!”.

(GY, Juliano, 08/04/15, COD)

Após nova discussão, o estudante sugere outra resolução para o problema, que é a diminuição da temperatura externa do local onde estão as câmaras frigoríficas. O estudante, fundamentado e embasado em conhecimentos, mas agora aliados às abstrações teóricas diante da observação do processo, propõe:

“O foco principal da gente é climatizar esse ambiente para dar um delta³⁴ de infiltração menor nas câmaras. E a questão também, na hora que sai o produto aqui, vai ficar na temperatura ambiente”.

“A gente percebeu essa necessidade posteriormente, fazendo os cálculos, aí que a gente percebeu isso aí e essa possibilidade de melhoria. Então, uma das ideias da visita agora é fazer esse cálculo e ver quanto que ele vai impactar para diminuir mais ainda a necessidade dos equipamentos. A gente vai diminuir o delta e automaticamente as máquinas e o consumo de energia elétrica”.

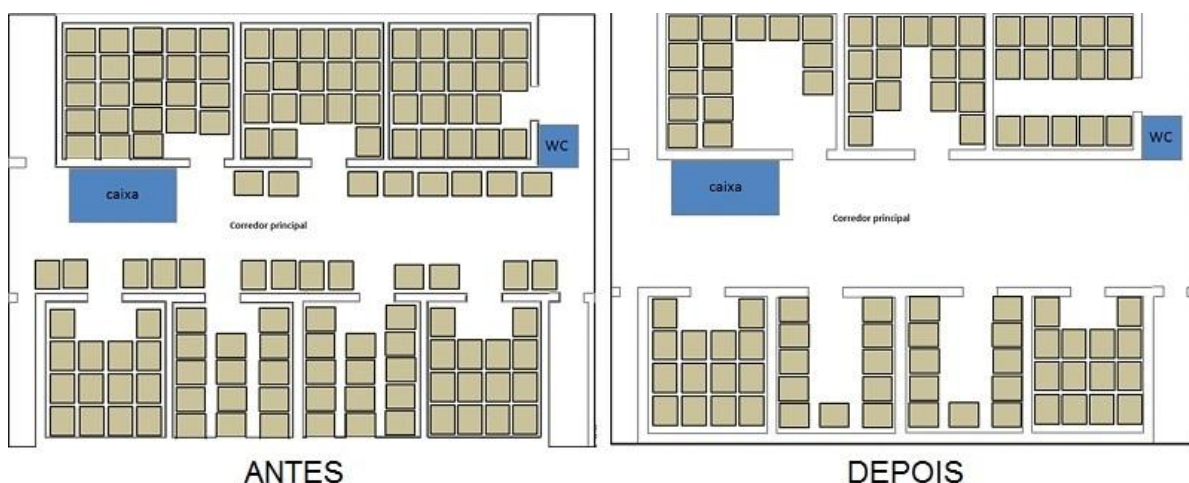
(GY, Juliano, 08/04/15, COD, grifo nosso)

³⁴ Diferença de temperatura do ambiente externo e da interna da câmara.

Na última fala do estudante Juliano [grifo], constata-se a ligação que o estudante faz entre as abstrações teóricas particulares do problema, tanto do aspecto geral quanto do concreto, pois a implicação ocasionada por um detalhe interno e particular influencia no aspecto universal do objeto de estudo, além de, consequentemente, atender as condições desejadas pela pesquisa dos estudantes, que é a redução do consumo de energia. Na produção escrita dos estudantes Grupo Y (2015, p. 153) é demonstrado o valor de capacidade frigorífica de 772338 Kcal/h sem a climatização do corredor e o valor menor de 719472 Kcal/h com o corredor climatizado.

Analisar o processo partindo do geral ao particular – detalhes internos do objeto de estudo –, associado à observação do processo e da realidade encontrada promove a realização de algumas mudanças significativas. A situação atual, por via da observação do processo aliada aos conhecimentos teóricos e científicos, levou à transformação do objeto de estudo. O resultado a seguir representa também a solução encontrada, considerando-se o movimento do pensamento dos estudantes por todo este processo, posto que, partindo do concreto caótico, este perpassa pelas abstrações da lógica formal e teóricas, transformando-se num concreto pensado:

Figura 14 – Comparativo de leiaute atual e proposto das câmaras frigoríficas do local



Fonte: Grupo Y (2015, p. 164-165).

A mudança do objeto de estudo ao observar o processo, nessa perspectiva, se completa considerando a apropriação dos conhecimentos. O novo leiaute proposto pelos estudantes, abstraído das discussões em sala de aula, os habilita a realizar os cálculos de carga térmica e a compará-los às condições empíricas apontadas no local do problema.

Conforme investigação dos próprios estudantes, a instalação de refrigeração havia sido implantada recentemente, há aproximadamente um ano, portanto trata-se de um projeto novo instalado. Porém, o projeto atual aparenta ter sido realizado considerando somente as condições existentes. Assim, confirma-se a questão de observar o objeto apenas pela aparência, empiricamente, pois a solução atual proposta para refrigeração das câmaras frigoríficas atende as condições de resfriamento, mas promove o superdimensionamento dos equipamentos e um elevado consumo de energia, bem como legitima as atuais condições precárias e impróprias de trabalho e armazenamento do produto, constatadas pelo estudante:

“A gente fez os cálculos separados de transmissão, infiltração, produto, embalagem, iluminação, pessoas, calor de motores e a carga térmica por hora”.

*“O que a gente levantou pelos equipamentos que ele tem lá, logo na visita, nós achamos que esses equipamentos estavam superdimensionados, **nós verificamos que os forçadores que estão lá são de capacidade muito maiores do que esse calculado**”.*

*“Agora nas evaporadoras, percebemos que **as evaporadoras estão trabalhando com capacidades muito maiores do que a gente calculou** no nosso leiaute, em torno de oito, nove, dez mil Kcal. Isto sobre os forçadores que estão lá. Dentro do nosso cálculo ficou entre dois e quinhentos e três e trezentos Kcal, isso da menor para a maior”.*

(GY, Juliano, 02/03/15, COD, grifos nossos)

A situação diagnosticada antes, de maneira precoce, empírica, agora passa a ser uma realidade confirmada. As abstrações da lógica formal e teórica tendo a realidade como ponto de partida, associadas à observação do processo, dos cálculos empíricos, do conhecimento das fundamentações teóricas, proporcionam a comprovação de que as condições técnicas do sistema encontram-se muito além do necessário para a necessidade do projeto *se* comparadas posteriormente à opção que será proposta, conforme explicação de Grupo Y (2015, p. 59), extraída da produção escrita:

Percebemos que após a realização dos cálculos de carga térmica, que as unidades evaporadoras instaladas no local são de capacidade muito além em relação aos cálculos, em torno de 90%. Acreditamos que isso ocorra devido à forma atual de trabalho realizada no local.

Assim, é possível evidenciar que há indícios de um movimento do pensamento dos estudantes do concreto ao abstrato, visto que, baseados no objeto concreto – um sistema de refrigeração –, realizam abstrações teóricas que justificam a situação anteriormente

diagnosticada visualmente em campo, do elevado consumo energético, também alegada pelo proprietário, conforme explicações a seguir:

*“Eles funcionam sem parar, mesmo com porta aberta e porta fechada, trabalham direto. Algumas câmaras têm cortina de ar, algumas não têm. As que têm não funcionam. Isso foi um dos fatores que a gente imaginou pelo fato de trabalharem com equipamentos de capacidades tão altas. Mas **pela forma que ele está trabalhando, acaba gerando essa necessidade que, conseqüentemente, irá impactar no consumo de energia elétrica.**”.*

*“Essa é a condição que esses forçadores estão trabalhando, sem nenhum tipo de manutenção, **forçando o equipamento e aumentando o consumo de energia**”.*

(GY, Juliano, 02/03/15, COD, grifos nossos)

Constata-se, também, que o sistema existente funciona e atende às condições técnicas do projeto, mas isso também demonstra que soluções considerando apenas o objeto pela aparência do fenômeno não propicia uma solução adequada para a situação. É o que se evidencia, também, neste momento, no processo de desenvolvimento do projeto pelos estudantes. Apesar do avanço quanto à observação do processo associada à realidade por via das abstrações lógico-formais, das discussões em grupo e das orientações dos professores, precocemente os estudantes sugerem, nesse momento, apenas a adequação do sistema existente para a resolução do problema encontrado, de acordo com o que podemos observar na fala a seguir:

*“A proposta é trabalhar em cima da logística, **porque os equipamentos que ele tem lá, ele atende, então, não há necessidade de fazer troca do equipamento.** Se a gente conseguir trabalhar com a logística, abrir e fechar menos porta, melhorar essa questão de infiltração, automação, a gente está na expectativa de simplesmente fazer com que a máquina trabalhe menos, gerando menos custo para o cliente do que, por exemplo, trocar todas as máquinas”.*

(GY, Alibaba, 02/03/15, COD, grifo nosso)

Verifica-se, então, que é necessário ir além deste método de resolução que considera apenas a observação do problema pela aparência do objeto de estudo. A superação desta condição ocorre devido ao somatório de vários aspectos diretamente ligados ao desenvolvimento do pensamento teórico, mas principalmente a observação sistemática do processo tendo como base as fundamentações teóricas e a realidade como ponto de partida.

6.3.1.3 – Cena 3 – Antes e depois do conhecimento do grupo X

A situação apresentada nesta cena continua revelando o movimento do pensar teórico dos estudantes da cena 1 deste episódio. Agora, nossa análise explica especificamente o movimento da aprendizagem de uma solução empírica equivocada que se transforma numa solução teórica adequada. Apresentamos alguns trechos que acompanham o movimento inicial de apropriação de conhecimento e, posteriormente, revelar as etapas do processo em que o grupo chega a um concreto pensado, encontrando a solução mais viável para o projeto dentro das condições impostas pela atividade de ensino.

Continuamos, dessa forma, a retomar a análise dos dados do grupo X que, logo no início das aulas, nas primeiras Reuniões de Orientação (RO), em que os estudantes Célio, Everton e Daniel apresentam dúvidas, questionamentos e demonstram um conhecimento superficial sobre o assunto tratado:

Célio: Falta terminar a carga térmica, para selecionar a máquina, fazer a planta e a viabilidade.

Everton: Você começa a definir pela capacidade térmica?

Daniel: Se tiver que selecionar um Chiller para um ambiente, eu não tenho essa noção assim, eu não me lembro de ter aprendido aqui.

José: A fazer isso?

Daniel: É. Teria que ter uma aula assim para saber fazer isso daí.

Everton: Ele vai ser selecionado pela capacidade de consumo elétrico e conforme a norma que está pedindo?

(P1, José; GX, Célio, Daniel e Everton, 12/02/15, RO, grifos nossos)

Os estudantes no início da fase de execução do projeto apresentam dúvidas que revelam uma compreensão caótica do conteúdo a ser desenvolvido. Essas dúvidas e questionamentos dos estudantes Célio, Daniel e Everton, gerados pela efetividade da discussão, funcionam como oportunidades para o professor, *de* maneira intencional, esclarecer que se trata de um movimento de pesquisa, diferentemente daquele vivenciado até agora na escola. Nesse ínterim, o professor realiza aulas expositivas e faz indicações bibliográficas e de leituras aos estudantes.

Diante desses “movimentos” iniciais, os estudantes, devidamente orientados e embasados pelas aulas expositivas e indicações de leitura, iniciam suas pesquisas. O estudante Everton relata a leitura do livro denominado Instalações de Ar Condicionado, do autor Hélio Creder, indicado pelo professor:

Everton: Dei uma lida, principalmente em relação aos conceitos de expansão direta e indireta.

José: Como que funciona.

Everton: Isso, o funcionamento. Até peguei ele e vou verificar se consigo ou comprar ou baixar da internet. Será que é fácil de achar ele?

(P1, José; GX, Everton, 27/02/15, RO, grifo nosso)

É possível identificar, na última fala anterior do estudante Everton, o real interesse pelo conhecimento teórico ao desejar adquirir o livro. Agora, percebe-se também nesse diálogo anterior que o estudante Everton inicia a apropriação de conceitos da área específica ao ler o livro. Tais informações geraram as reflexões e os novos diálogos entre o professor e o estudante:

Everton: Eu estava pensando, no caso lá, a laje da cozinha. Ela não é tão grande e na verdade vai ter que ser, no máximo, dois Self. Porque um Chiller, bomba de condensação, bomba de água gelada e torre é muita coisa.

José: Pelo espaço que vocês têm lá.

Everton: Isso.

José: E equipamento Rooftop? Chegaram a ver?

Everton: O Daniel comentou comigo e eu até dei uma olhadinha. Ele funciona assim, ele é como se fosse um Self, só que deitado.

José: Sim.

Everton: Entendeu? Não é em pé.

José: A vantagem dele é que você não tem casa de máquinas.

Everton: Ele fica direto no tempo.

José: Agora se for Self, você tem que fazer uma casa de máquinas. Tem que construir alvenaria.

Everton: Dá para propor, no caso se fosse Self, fazer um telhado e fechar com elemento vazado. Pelo telhado a máquina está protegida e dá para trocar calor também, no caso da circulação de ar.

(P1, José; GX, Everton, 27/02/16, RO, grifos nossos)

Percebe-se, no diálogo do estudante Everton com o professor José, que começam a surgir percepções, explicações e reflexões sobre o objeto de estudo, ao invés de questionamentos infundados, como no início da análise, além de revelarem-se diálogos com os outros estudantes, no caso, com o estudante Daniel. Para Davídov (1988, p. 42, tradução nossa) a “base de toda a abstração deve ser a representação viva das coisas reais, sujeitas à reflexão”. O movimento que envolve a apropriação de conhecimento se deve ao ato de receber informação e orientação, de ler, de buscar informações, atos gerados pela atividade de ensino organizada para estes fins, mediada pelo professor e potencializada pelas relações interpessoais entre os diferentes sujeitos da pesquisa.

Continuando a sequência das tarefas do projeto, a próxima etapa da elaboração do trabalho escolar pelos estudantes seria a realização da seleção do equipamento a ser instalado

no ambiente – teoricamente inicia-se o processo de ascensão do abstrato ao concreto pensado –, sendo necessária a escolha de uma máquina que atendesse os parâmetros dos valores anteriormente calculados. A situação apresentada pelo grupo X, quando da comunicação oral, fundamenta-se na escolha do equipamento utilizando-se apenas o método de comparação entre objetos, cujo parâmetro principal envolve o valor decorrente dos cálculos de carga térmica, segundo apresentado a seguir:

“A gente procurou comparar o Self, o Splitão e o Rooftop [todos são equipamentos]. A carga térmica que a gente calculou deu 24,4 TR. As opções de mercado que encontramos no sistema Self seriam de no máximo 20 TR, então precisaríamos de dois equipamentos Self, um de dez e outro de quinze TR para poder atender à necessidade do projeto”.

(GX, Daniel, 07/04/15, COD)

Evidencia-se o movimento do pensamento empírico do estudante, pois é um processo que “[...] cataloga, classifica os objetos e fenômenos” (DAVÍDOV, 1988, p. 154, tradução nossa). O pensamento empírico, neste processo comparativo, é fundamental para organizar as condições possíveis que se colocam ao estudante diante do princípio de escolha do equipamento. Os estudantes acabaram por optar pela escolha do equipamento do tipo Rooftop, utilizando uma planilha comparativa, com as principais características técnicas de cada equipamento. A escolha se deu devido diversos fatores comparados, dentre eles:

“Se fosse na questão de manutenção, para o Splitão teríamos que construir uma casa de máquinas, o Self também, e por essa questão o Rooftop teve uma avaliação melhor por não necessitar de casa de máquinas”.

(GX, Daniel, 07/04/15, COD)

Existem certos aprofundamentos nas questões técnicas que envolvem abstrações lógico-formais e generalizações, dentro do contexto empírico, que trazem informações importantes provenientes de pesquisa para a escolha do equipamento em relação à necessidade do projeto. A escolha do equipamento do tipo Rooftop envolve somente as propriedades comuns do objeto de estudo e razões aparentemente superficiais, conforme apresenta a conclusão do estudante:

“O escolhido foi o Rooftop. O sistema que mais se adequou às nossas condições porque não precisamos da construção da casa de máquinas, as condensadoras podem ser instaladas remotamente, a gente pode distribuir melhor o peso na laje [...]”.

(GX, Daniel, 07/04/15, COD)

A tomada de decisão dos estudantes na comunicação oral à turma e ao professor pesquisador José, parece adequada, porém, durante a discussão e os debates, o professor posiciona-se quanto à particularidade de cada projeto. Constata-se também o movimento de discussão com os colegas de classe que direciona o grupo para algumas decisões. Evidencia-se na fala do próprio estudante a realização de pesquisa e da colaboração dos colegas de classe nas discussões, bem como, durante a elaboração da análise de escolha:

“A gente pesquisou, consultou os colegas e eles falaram o que a gente encontra mais por aí é o Rooftop levantado, com suportes. O escolhido foi o Rooftop. Então por causa dessa informação, a gente mudou tudo”.

(GX, Daniel, 07/04/15, COD)

Assim decidida a escolha do equipamento, o grupo partiria para a execução do projeto, tendo em vista o selecionamento baseado em conhecimentos empíricos. Como também evidenciado na cena 1 deste episódio, o professor José, havia observado que os resultados de cálculos da carga térmica eram de 51% de *Calor Sensível*³⁵ e 49% de *Calor Latente*³⁶ e estariam muito equivalentes.

Teoricamente esta situação implica em se desconsiderar o aprofundamento teórico, pois o equipamento apresentado não garante manter as condições das propriedades do ar que interferem, consequentemente, no conforto térmico das pessoas. Depara-se, então, com uma solução empírica muito comum, podendo ser constatada também no campo profissional. O equipamento selecionado atende os valores da carga térmica, porém, como a análise para a escolha realiza-se de maneira empírica, os estudantes não detectaram o problema apresentado pelo docente.

A partir desse apontamento realizado pelo professor José, os estudantes Daniel e Lemuel são mobilizados a retomar o movimento de aprendizagem, agora na condição de aprofundar os conhecimentos teóricos, inicialmente, pela procura de orientação. O professor auxiliar Leôncio, especialista na área, realiza uma discussão do problema e partem para uma verificação que envolve os valores teóricos calculados – abstrato – sendo estes inseridos no diagrama psicrométrico³⁷ do equipamento. Nessa discussão, chegaram à conclusão teórica de que aquele equipamento – concreto – escolhido não atenderia mesmo às condições de projeto:

³⁵ “[...] é a quantidade de calor recebida ou cedida por um corpo capaz de provocar, neste corpo, uma variação de temperatura” (SENAI, 1997, p. 28).

³⁶ “[...] é aquele que provoca mudança de fase sem que haja variação de temperatura” (SENAI, 1997, p. 31).

³⁷ Relativo à psicrometria, que “[...] é o estudo das propriedades e características do ar e da determinação da mesma” (MACINTYRE, 1990, p. 44).

Leôncio: *Você conseguiu achar o fator de calor sensível da máquina?*

Daniel: *Essa é uma questão...*

[...]

Leôncio: *Vamos adotar aqui dezoito, bulbo úmido. Temperatura de ar de retorno, bulbo seco, está dando quanto? Do retorno? Vinte e quatro, é essa aqui. Está vendo aqui vinte e quatro? Se a gente subir, está tirando aproximadamente o valor de calor sensível está dando sessenta e oito. Vamos colocar aí, setenta.*

Daniel: *Trinta de Latente.*

Leôncio: *Quanto que deu o fator de calor Latente e Sensível? A porcentagem de calor Latente e de Sensível da carga térmica? Aqui está dando trinta. Ela vai tirar trinta por cento de calor Latente e sessenta de Sensível.*

Lemuel: *Está dando praticamente meio a meio. Cinquenta e um, Sensível e quarenta e nove, Latente. Muito calor Latente devido aos equipamentos e renovação de ar, pessoas também, praticamente calor Sensível e Latente é a mesma coisa.*

Leôncio: *Essa máquina não vai tirar meio a meio.*

(P2, Leôncio, GX, Daniel e Lemuel, 15/04/15, ODSA)

Destacam-se dois aspectos favoráveis aos indícios do pensamento teórico na aprendizagem dos estudantes. Primeiramente, o aspecto da generalização conceitual, pois o estudante Lemuel, junto à orientação do professor Leôncio, demonstra que o valor percentual de calor latente – decorrente do movimento de redução do concreto ao abstrato – é “[...] devido aos equipamentos e renovação de ar, pessoas também [...]”, pois teoricamente fazem parte de uma premissa geral das ciências físicas para cálculo da carga térmica. Para Davídov (1981, p. 13, tradução nossa), o processo de generalização ocorre quando o estudante consegue abstrair “[...] as qualidades análogas em todos os objetos do mesmo tipo ou classe que vem a se considerarem comuns”.

Além disso, na análise dos valores parciais dos calores obtidos no cálculo de carga térmica do recinto às características físicas e mecânicas daquele objeto particular (equipamento mecânico), geram abstrações teóricas por meio do aprofundamento teórico sobre o objeto de estudo e, assim, conclui-se que o equipamento escolhido pelo grupo realmente não atende as condições teóricas do projeto. A relação do geral – condições dos fenômenos físicos do ambiente (calores) – ao caso particular concreto-singular – condições físico-mecânicas do equipamento – evidencia o que Davídov (1981, p. 29, tradução nossa) chama de generalização conceitual:

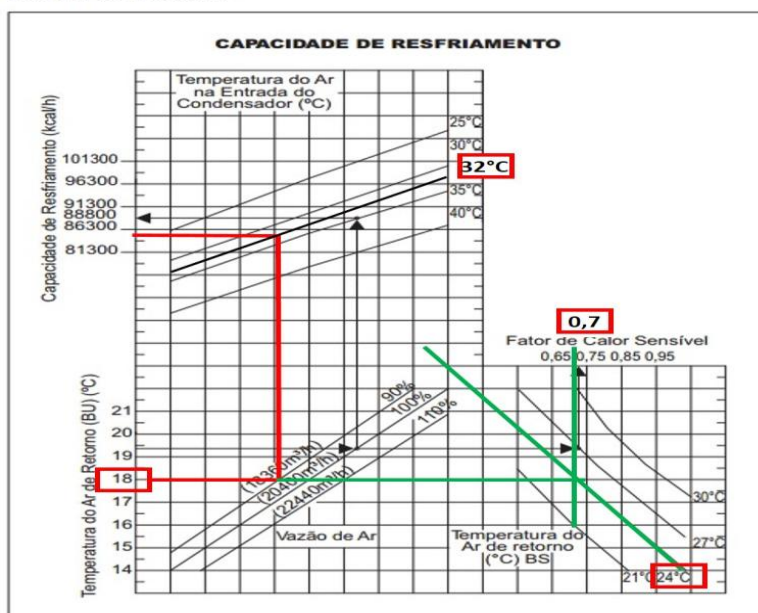
No processo de ensino e da atividade prática o homem emprega diversas *normas* de ação. Condição do emprego de uma norma em uma situação concreta ou a respeito a um objeto singular é sua inserção prévia em determinada classe *geral*. Daí que seja necessário saber “perceber” o geral em cada caso concreto e singular.

A constatação do problema se apoia na análise teórica das propriedades do ar por meio de um instrumento denominado de *diagrama psicrométrico do equipamento*. O

resultado da análise apontada no diagrama a seguir comprova que as propriedades de resfriamento do ar e as condições das propriedades físico-mecânicas do equipamento (concreto-singular), resultam no valor de 0,7 (70%) de Calor Sensível e não atenderia as premissas teóricas de carga térmica calculada (51% de Calor Sensível e 49% de Calor Latente), conforme demonstrado no gráfico abaixo extraído do trabalho escolar do grupo X:

Figura 15 – Diagrama psicrométrico de seleção do equipamento

RVT/RTC300CP
RUV/RUT300AP



Fonte: Grupo X. (2015, p. 41).

Esta condição apresentada mostra que os estudantes, juntamente com o professor, operam com conceitos fundamentais das ciências físicas associado às condições do equipamento. Ao mesmo tempo em que se inicia um processo de apropriação de conhecimentos teóricos, se processa o movimento contrário do pensamento, pois os estudantes partem agora do abstrato ao concreto pensado. “Ao examinar as peculiaridades das abstrações, generalizações e conceitos teóricos como meios do pensamento teórico, nos baseamos nas características que, de forma mais evidente, aparecem no conhecimento científico com a ascensão do abstrato ao concreto” (DAVÍDOV, 1988, p. 155, tradução nossa).

Contrariamente ao movimento de ascensão do abstrato ao concreto demonstrado anteriormente, identifica-se a contradição apoiada nas práticas cotidianas atuais do trabalho,

como a utilização de *softwares*³⁸ que priorizam a agilidade, minimizam o tempo de execução, mas agravam ainda mais o problema da fragmentação do conhecimento. A fundamentação teórica apresenta-se objetivada no aplicativo e a apropriação de conhecimentos científicos pelos indivíduos mostra-se prejudicada, assim como enfatiza o estudante Daniel em discussão na sala de aula com o professor José:

Daniel: O pessoal foi lá apresentar um programa de carga térmica. Eles vão começar a distribuir. Eles estão querendo bolar. Veio um pessoal do Japão, fez a reunião. Eu sei que estava a equipe reunida para discutir isso daí. Eu não utilizo, mas tem três colegas lá que fazem o cálculo de carga térmica pelo E20 da [empresa X].

José: Esse E20 eu já conhecia.

Daniel: A empresa já até pagou um curso para o colega, mas ele saiu fora da empresa. Pagou na [empresa X] para ele fazer esse treinamento. Agora a ideia é a empresa pegar esse programa da empresa X e fazer os cálculos em cima dele. A empresa X não sei se vai fornecer ou está desenvolvendo ainda. Aí eles quiseram saber como é que a gente faz, os parâmetros de projetos, o que a gente precisa, até para eles poderem melhorar.

José: Para desenvolver o programa, não é?

Daniel: Isso.

(P1, José; GX, Daniel, 26/03/15, ODSA)

A disseminação desse aspecto indicador do conhecimento fragmentado também pode ser constatada, frequentemente, no dia a dia das práticas do trabalho cotidiano. Sob a premissa condicionada de um exemplo a ser seguido, essas aplicações induzem os profissionais a cometerem erros graves, por exemplo, de selecionar o equipamento apenas utilizando o valor de capacidade total da carga térmica. Esta solução cotidiana, que os estudantes estariam realizando antes da intervenção do professor, desconsidera a análise conceitual e teórica e resulta em conclusões que não atendem às condições teóricas de projeto. Nesse sentido, considera-se uma análise mais adequada, segundo o professor Bueno (2014, p.2), quando ressalta que “temos assim duas condições distintas para o controle do calor sensível e do calor latente. Na verdade, a seleção do equipamento é feita para a carga térmica sensível e latente de projeto [...]”.

No caso dos estudantes, seleciona-se o equipamento somente pelo total da carga térmica; aparentemente, não haveria nenhum problema, já que a necessidade do projeto é de aproximadamente 73.389, 91 kcal/h e a fornecida pelo equipamento está entre 81300 kcal/h até 101.300 kcal/h, até acima da calculada. Esse tipo de situação contraria o que Davídov (1981, p. 5, tradução nossa) propõe em relação à formação profissional, pois “[...] há de

³⁸ O exemplo do programa “block load” está disponível em: <(http://www.carrierdobrasil.com.br/software/block-load)>, da empresa X, que realiza o cálculo de carga térmica ao inserir informações básicas do local e ainda seleciona o melhor equipamento para aquela situação.

sustentar-se sobre um volume considerável de conhecimentos científicos sistematizados e adequado nível de desenvolvimento intelectual geral”.

Como aspecto de superação do conhecimento empírico, isso se deve novamente ao fato de os professores, em certos casos, promoverem a atividade de ensino para o desenvolvimento do pensamento teórico do estudante, condição imprescindível para alguns movimentos de aprendizagem. Vale ressaltar que “[...] embora o professor tenha limites de atuação, criar condições para que o estudante queira aprender deve ser um dos objetivos de sua atividade de ensino” (MOURA et al., 2010, p. 32).

Em continuidade à análise do movimento dos estudantes, constata-se que o equipamento não atenderia às condições teóricas estabelecidas, assim evidenciadas no diálogo a seguir:

***José:** Mas procede essa informação, do Latente e Sensível, que o equipamento não dá conta, não é?*

***Daniel:** É, não dá conta.*

***José:** Essa é uma observação importantíssima. Porque muitos projetos foram por água abaixo no auditório por não observar isso [...].*

***Daniel:** Porque nós temos que defender isso. Se alguém levanta a questão e observa lá no gráfico que a gente estava vendo.*

***José:** Não adianta esconder o problema. Vamos procurar tratar dele. Não adianta querer fazer uma “gambiarra”. Tem que fazer o que é mesmo. Tem que fazer o que é e vamos tratar isso.*

(P1, José; GX, Daniel, 17/04/15, RO)

Tais implicações leva o estudante Daniel a realizar outros movimentos de pesquisa e discussões com os outros estudantes e professores. Explica-se a situação ao professor pesquisador José e tenta se resolver o problema, propondo-se outra solução empírica, ou seja, de selecionar um equipamento com a carga térmica muito além da calculada, o que, contudo, é novamente questionado pelo docente:

***Daniel:** Só que aí aquela proporção está acontecendo o seguinte: Sensível está 51 e Latente está 49. E não tem máquina que tira meio a meio. Só 65 e 35, 70 e 30. Aí o que nós vamos fazer agora? A gente vai pesquisar se a nossa máquina que estávamos antes, de 40, se ela tira o Sensível e o que sobrar nós vamos destinar para o Latente fazendo um “by-pass” jogando na caixa de mistura. Para compensar esse Sensível com Latente.*

***José:** Mas, como assim? Eu estou questionando assim, pensando como examinador. Se você está precisando de 24 e estão gastando o restante só para fazer isso?*

(P1, José; GX, Daniel, 17/04/15, RO)

Apresenta-se nova tentativa de se solucionar o problema, agora se utilizando de fundamentos teóricos para a escolha do equipamento. Ocorre nas discussões a ideia de se

optar pela utilização de um equipamento a água, pois assim seria possível manter as condições de calor latente e sensível calculadas. O sistema a água gelada consegue atuar nessas condições devido à variação da velocidade do ar, em conjunto com o controle de temperatura da água, possibilitar o controle de umidade e temperatura do ar. Mas, segundo as informações trazidas pelo próprio estudante Daniel, há limitações de espaço no local, diagnosticadas anteriormente na visita, acabando por influenciar no descarte desse tipo de sistema:

Daniel: Só que aí você vai falar para mim por que vocês não colocariam um equipamento de condensação à água?

José: Mas você está consumindo uma energia muito além do que precisa, só para fazer isso.

Daniel: Mas aí tem a questão do espaço.

José: Que projeto, hein! [Risadas]

Daniel: A gente não imaginava isso. Isso está fazendo com que a gente pesquisasse coisas que nem imaginávamos.

(P1, José; GX, Daniel, 17/04/15, RO, grifos nossos)

O estudo aparenta certa profundidade em relação às decisões de escolha do equipamento, pois adentra as particularidades e as propriedades internas do objeto de estudo. “Nos conhecimentos teóricos se determina o nexo da relação universal, realmente existente, do sistema integral com suas diferentes manifestações, o elo do universal com o singular” (DAVÍDOV, 1988, p. 154, tradução nossa). O estudante Daniel apresenta, em sua rotina, hábitos de pesquisa praticamente incorporados ao movimento de aprendizagem. Evidencia-se tal situação quando afirma que “isso está fazendo com que a gente pesquisasse coisas que nem imaginávamos”. O que podemos destacar, no caso dos estudantes Daniel e Lemuel, é uma constante apropriação de conhecimentos teóricos, só que agora embasados em fundamentações teóricas específicas:

Daniel: O Lemuel fez o cálculo e nós chegamos à quantidade de Calor Sensível de 51% e Latente 49%. Praticamente meio a meio. Pesquisando aqui no livro do Remi [SILVA, 1968], a gente encontrou condições de projetos semelhantes [...].

Leôncio: Tem um retorno, cai num duto e retorna de novo para o salão?

Daniel: Cai direto de novo para o ventilador e aí você tem uma parte desse ar... Para você entender melhor o que nós estamos querendo dizer, é isso aqui, olha [mostra o livro do Remi para o professor].

Lemuel: [...] No livro aqui ele calcula a renovação, mas ele calcula de uma única forma, ele pega aqui o externo, menos a temperatura interna da sala. Ele não usa intermediária, aí dá o valor total, daria 23 que seria mais ou menos a soma desse aqui. Daria uns três mil e alguma coisa Kcal. Ele não separa a sensível do latente nesse cálculo.

(P2, Leôncio; DX, Daniel e Lemuel, 29/04/15, ODSA, grifos nossos)

Percebe-se que os estudantes, por meio de conhecimentos adquiridos com o desenvolvimento do projeto, começam a discutir de maneira mais fundamentada alguns assuntos, movimento potencializado pelo próprio conhecimento, como visto no diálogo anterior. Para evidenciar a profundidade do assunto tratado, até o professor Leôncio demonstra admiração frente ao problema apresentado:

*Leôncio: Cara, quanto mais você estuda, menos você sabe. E aí você crê que você não sabe nada. **Eu nunca vi esse sistema**, mas esse aqui eu já vi, tá. O de resistência eu já vi. Agora esse sistema aqui eu nunca vi.*

*Daniel: o pai do Célio trabalha com climatização e ele propôs esse sistema de “bypass”. Tanto é que **nós fomos atrás dessa informação**, a gente até perguntou para o professor José e ele perguntou para o professor Rubens, que indicou esse livro para a gente dar uma olhada. **Então, nesse livro tem esse recurso para fazer. Só que ele dá várias situações.***

(P2, Leôncio; DX, Daniel, 29/04/15, ODSA, grifos nossos)

Na fala anterior do estudante, há evidências do contato com literaturas específicas que supõe o interesse pelo conhecimento teórico, possivelmente motivado pelo problema e pelas discussões entre professores e estudantes em sala de aula. Apresenta-se também a incidência dos relacionamentos interpessoais em torno do problema, haja vista que até o pai do estudante Célio, integrante do próprio grupo X, aparece envolvido na discussão.

Novamente fazamos uma ressalva ao relembrar que esse movimento de aprendizagem não é um sistema caótico, ele vem sendo construído aos poucos, pela organização da atividade de ensino e pelas discussões que surgem durante o próprio movimento da aprendizagem em decorrência dessa ação intencional. A busca pelo conhecimento torna-se um hábito para resolução do problema. A pesquisa aparenta revelar, nesses diálogos, indícios de um movimento do pensamento dos estudantes que caminha do abstrato ao concreto pensado.

Na sequência, os estudantes Daniel e Lemuel, após tais abstrações teóricas e discussões, acabam escolhendo uma das possibilidades de solução para o problema, qual seja, utilizar um sistema denominado de banco de resistência:

José: Eu já havia falado com vocês da apresentação?

Lemuel: Não.

Daniel: Da última não.

José: Eu acho que está boa, só precisa definir aquele problema do Calor Sensível e do Latente. Se na condição de 25TR ele atende ou não, precisa descobrir isso para selecionar o equipamento.

Lemuel: A gente vai trabalhar em cima da resistência, professor.

(P1, José; GX, Daniel e Lemuel, 13/05/15, RO, grifo nosso)

Em continuidade ao diálogo entre professor e estudantes do grupo X, apresenta-se uma questão mal resolvida anteriormente, colocada intencionalmente pelo professor José, pois Daniel supunha pensar em resolver o problema, utilizando ainda um equipamento de maior capacidade que atenda as condições de projeto:

***Daniel:** Porque o calor total de 25 TR atende e o Sensível também para qualquer equipamento, só que essa diferença do Latente, ele não atenderia, aquela porcentagem, e equipamento de climatização, nessa faixa de 25 TR, eles retiram de calor, no máximo, 70% de Calor Sensível.*

***José:** E como você conseguiu chegar nessa conclusão?*

***Daniel:** Me baseando nos catálogos, pesquisando todos os equipamentos.*

***José:** Você tendo um equipamento de 30TR, mas retirando somente 25TR, ele vai funcionar nessa faixa de percentual do projeto?*

(P1, José; GX, Daniel, 13/05/15, RO)

O professor José retoma a questão anterior de uma solução empírica sugerida pelo estudante Daniel, alegando que mesmo ele tendo um equipamento de 30TR, possivelmente isso não mudaria as condições mecânicas do equipamento para atender as prerrogativas de propriedade do ar para o conforto térmico do projeto, pois sua capacidade necessária alcançada pela carga térmica do local é de aproximadamente 25TR. O estudante insiste nesta solução e o professor José questiona-o:

***Daniel:** A gente estava analisando também, principalmente o da Carrier, porque ele dá uma explicação de acordo com as temperaturas, e de acordo com as vazões máximas e mínimas do equipamento. Em certos casos eles até tiram mais Latente do que Sensível.*

***José:** Depende da capacidade.*

***Daniel:** De 30 TR para cima os equipamentos conseguem tirar essa porcentagem que nós precisamos no projeto.*

***José:** Mas como podemos provar isso? Em alguma carta, alguma coisa?*

(P1, José; GX, Daniel, 13/05, RO)

A insistência do estudante Daniel por uma solução empírica, observando apenas os aspectos externos, decorre de um simples equívoco. Compreende que um equipamento de 30 TR mantenha as condições das propriedades do ar se estiver a 25 TR, o que se refere à necessidade calculada anteriormente. Nessa ocasião, demonstra-se apenas um entendimento pela aparência do fenômeno, e não na sua essência. Quando o equipamento variar sua carga, também modifica as condições psicrométricas, ou seja, o estudante imagina que o aparelho atende as condições de calor latente e sensível estipuladas em catálogos mesmo variando sua capacidade. Alega ainda ao professor José que é possível negar essa condição por meio de comparativos e traçagem da carta psicrométrica do equipamento:

Daniel: Nessa condição do equipamento de 30TR pela curva de resfriamento da Hitachi e pela tabela do equipamento da Carrier, ele só tiraria no equipamento de 30TR, nas nossas condições.

José: Usando 30, usando 30.

Daniel: Usando 30. E o de 25TR a gente poderia mostrar pela curva de resfriamento da Hitachi e pela tabela da Carrier que ele não tiraria o calor que nós precisaríamos.

(PI, José; GX, Daniel, 13/05, RO)

Mesmo diante do parcial convencimento do estudante, o professor organiza uma reunião de orientação com todos os integrantes do grupo X e promove a discussão, que se prolonga a respeito do problema. A discussão em grupo acaba propiciando uma forma de resolução para o problema. O estudante Lemuel apresenta no diálogo uma fundamentação teórica sobre os fatos e o grupo acaba encontrando uma solução. Determinam em que condições seria possível adotar tal solução para o problema de acordo com a explicação do professor José:

Daniel: Mas agora o **Lemuel** achou o cálculo da resistência. Minha saída é mostrar quanto vai ser o nosso consumo para desumidificar o ar. Daí a gente colocaria uma comparação do equipamento de 25, somado a essa resistência.

Lemuel: Mas aí não seria um equipamento de 25, porque teria que somar a carga da resistência.

Everton: Também aumentaria a máquina.

Lemuel: Seria um equipamento de 30.

Denílson: Pior que cai na mesma situação.

Everton: Cai numa máquina de trinta.

Lemuel: Agora eu entendo a pergunta do professor, na apostila quando fala daquela parte do reaquecimento, está falando assim, quando a insolação estiver pouca, pouco sol, tiver metade das pessoas e o equipamento funcionando, tem que ter uma resistência para suprir essa carga. Foi o caso que o professor falou, do 5TR para chegar nessa condição.

José: Eles chamam de carga falsa, para chegar naquela condição você precisa estar gastando aquela carga.

(PI, José; GX, Daniel, Denílson, Everton e Lemuel, 13/05/15, RO)

A solução teórica encontrada pelo grupo foi adaptada do livro do professor Silva (1968), no qual consta a indicação de resolução teórica de diversos problemas dessa natureza, mas especificamente explica os cálculos ao se adaptar um banco de resistência ao sistema. Com isso, a solução mais viável apresenta-se ao se criar uma carga falsa para a máquina operar na condição de 30 TR e atingir o percentual de Calor Sensível e Latente equivalente às condições de conforto térmico e mecânicas do equipamento necessárias ao projeto. Aparentemente ocorre uma mudança no desenvolvimento do pensamento, pois os estudantes passam a estabelecer relações que decorrem não somente da observação externa, mas considerando-se uma análise interna de suas propriedades, ou seja, sistêmica do fenômeno.

A ação intencional do professor se coloca como fundamental à aprendizagem. A questão de negar a resposta prontamente e de promover a discussão em grupo determina a solução do problema. Mesmo após tais discussões, questionamentos e provável solução encontrada, o professor José, ao perceber a complexidade do projeto, assim como no intuito de reforçar a solução apresentada, novamente age intencionalmente e agenda uma reunião com os integrantes do grupo X e um especialista da área.

A reunião com o engenheiro Juvenal acaba sendo agendada para o mesmo dia e participam dela os estudantes Daniel e Everton, após o horário de aula. Foram discutidos alguns pontos importantes nessa orientação, primeiramente aqueles que destacam a apropriação de conhecimento teórico do estudante Daniel, que consegue estabelecer as reais inter-relações do objeto e suas particularidades internas, que se constituem num sistema integral, revelado em alguns trechos extraídos do diálogo:

“Aí a gente pesquisou, fez algumas pesquisas, viu que quando acontece essa situação, por exemplo, climatização de cinema, restaurante que tem muitas pessoas envolvidas, é normal o cálculo da carga latente ser alto, justamente por causa da renovação de ar”.

“Só que a gente procurou outras alternativas, como o colega Lemuel do nosso grupo, ele fez o cálculo da resistência para desumidificação, aquecimento e desumidificação”.

“[...] Em função desse acréscimo da resistência nossa carga ela subiu. Então assim, quatro TR ponto três, então, automaticamente a capacidade subiria para 28TR e meio. Então a nossa viabilidade seria em cima de um equipamento de 30TR”.

(GX, Daniel, 15/05/15, RO, grifos nossos)

Daniel demonstra domínio das principais concepções e fundamentações teóricas que envolvem o projeto. Evidencia-se sua capacidade de reflexão e análise sobre o próprio objeto de estudo. Após a explicação teórica e técnica do estudante ao engenheiro Juvenal, coloca-se o problema de se considerar ou não o banco de resistência. Inicialmente o engenheiro Juvenal contesta a solução explicada pelos estudantes Daniel e Everton, pois se acredita que ele compreende o problema apenas pela aparência, uma vez que:

[...] No Rooftop, você não pode variar a velocidade do ar no evaporador. Se você variar para baixo a temperatura de evaporação cai junto, você está danificando seu equipamento, certo? Já no Fancoil se eu variar a velocidade, basta eu controlar a água gelada.

(P4, Juvenal, 15/05/15, RO)

No final do diálogo com o engenheiro Juvenal acaba sendo confirmada a explicação do professor José sobre a dúvida de Daniel de solucionar o problema apenas colocando um equipamento de 30 TR, pois às condições termodinâmicas são alteradas se utilizarmos para uma carga menor de 25TR. Ainda no decorrer da conversa, o engenheiro Juvenal, contesta que o mercado tende a ter equipamentos mais eficientes, porém, o estudante Everton justifica-se e explica o porquê da escolha do grupo por essa solução que utiliza o banco de resistências, argumentando que:

“[...] Como ele só quer climatizar o ambiente durante certo período, não valeria tanto a pena ele colocar uma máquina, no caso do Chiller, um negócio mais complexo, numa manutenção para um profissional mexer, gastaria muito para dar uma manutenção naquele equipamento. No caso do Rooftop a manutenção seria mais fácil, o duto seria externo, na parte do salão dele, a gente pensou mais dentro desse parâmetro específico do espaço disponível de instalação”.

(GX, Everton, 15/05/15, RO)

Juvenal, que agora aparenta compreender a situação do projeto, reforça que tal situação deve ser bem embasada. Por isso, entende-se que em todo objeto de estudo a análise das propriedades internas é fundamental, tanto para a compreensão quanto para o desenvolvimento do próprio pensamento teórico dos estudantes. Nas argumentações apresentadas anteriormente, há vários indícios da formação do pensamento teórico dos estudantes que se mostram revelados pelo movimento do abstrato ao concreto pensado, este mostrado pelos estudantes ao confirmarem a escolha do equipamento que mais se adequou à proposta e às condições teóricas levantadas durante o desenvolvimento do projeto:

*“O equipamento escolhido foi o da [Empresa X], ele vai operar numa vazão mínima de 14000 m³/h, a pressão estática de 24 mmca, o insuflamento na parte frontal e o retorno na parte traseira. Ele vai ser instalado na laje e **a gente vai colocar um banco de resistências na frente do duto**, na saída da máquina, e na próxima apresentação vamos apresentar a planta baixa e como ficou essa disposição”.*

(GX, Daniel, 27/05/15, COD, grifo nosso)

O resultado proposto pela adaptação de um banco de resistências/umidificação na saída da máquina visa controlar as propriedades do ar em relação ao calor sensível e latente. No estudo, durante o processo de aprendizagem, demonstram-se indícios de desenvolvimento do pensamento, da ascensão do abstrato ao concreto pensado (DAVÍDOV, 1988).

Após a solução, o grupo apresenta na produção escrita um memorial de cálculos detalhado que define as seguintes condições da máquina adaptada ao banco de resistências:

57% de Calor Sensível e 43% de Calor Latente, atendendo tecnicamente as condições de conforto térmico dos usuários do restaurante.

6.3.1.4 – Cena 4 – Antes e depois do conhecimento do grupo Y

A situação apresentada nesta cena continua revelando o movimento do pensar teórico dos estudantes do grupo Y, iniciado na cena 2 deste Episódio. Pretende-se revelar, a partir do estudo de logística das caixas e dos cálculos de capacidade térmica, realizados anteriormente, o processo de desenvolvimento do pensamento teórico a partir da escolha da melhor opção para o problema em meio ao desenrolar do projeto e das questões teóricas apresentadas.

Nesse sentido, a análise pretende demonstrar os caminhos percorridos pelos estudantes diante da seguinte questão: é possível melhorar o sistema de refrigeração existente ou haverá necessidade de propor um novo projeto? Sendo assim, primeiramente, apresentam-se alguns trechos do movimento inicial de apropriação de conhecimento e, posteriormente, análise do movimento de um concreto pensado, que chega a solução mais viável para o projeto dentro da proposta da atividade de ensino.

Retoma-se, então, a análise dos dados do grupo Y, sendo que após a readequação das caixas e dos cálculos de carga térmica, dá-se início à escolha do melhor sistema para a situação apresentada. Inicialmente, os estudantes pretendem melhorar o que já existe, pois haviam constatado que o sistema está superdimensionado, então, de maneira empírica tentam optar pela melhoria do que está instalado:

Juliano: Professor, se a gente partir da condição de que não vamos trocar as condensadoras. A gente vai utilizar as condensadoras que estão lá. Qual seria o melhor raciocínio para pensarmos em viabilidade?

José: Troca dos evaporadores?

Juliano: Seria o sistema paralelo então, professor. Como as evaporadoras estão muito grandes, nós queríamos aproveitar as condensadoras que são novas e substituir por um sistema paralelo.

(P1, José; GY, Juliano, 26/03/15, ODSA, grifo nosso)

Essa primeira aproximação com a situação nos revela a forma de abstração que se considera uma solução partindo de um esquema da lógica-formal do pensamento do estudante Juliano. “As abstrações e generalizações lógico-formais não expressam a especificidade dos conceitos científicos estritamente teóricos” (DAVÍDOV, 1988, p. 104, tradução nossa). No caso, só porque os equipamentos estão superdimensionados – com capacidade acima da

necessária – não significa que seria a melhor opção para a solução da situação-problema apresentada. Em continuidade ao diálogo anterior, novamente ocorre esse tipo abstração empírica do estudante Romário:

José: *Ele está com um montão de pepino lá, não é? Está com o problema de manutenção. Como vocês pretendem resolver esse problema?*

Romário: *A manutenção, nós vamos recomendar de fazer uma plataforma elevada, para fazer uma casa de máquina em cima, ter acesso etc.*

José: *Só de você propor isso não vai ter que arrancar a condensadora, tudo de lá?*

Romário: *Tem.*

(P1, José; GY, Romário, 26/03/15, ODSA, grifos nossos)

O questionamento do professor potencializa pensar em outras possibilidades de solução para o objeto de estudo. É exatamente este momento que a discussão começa a produzir, nos estudantes, outro tipo de abstração que pode influenciar nas decisões espontaneamente tomadas. Em seguida, identifica-se outra abordagem fundamental, impulsionada pelo diálogo anterior, em relação ao custo-benefício desta plataforma, sugerida pelo estudante Romário, tendo ainda como proposta inicial o aproveitamento dos equipamentos existentes. Verifica-se, então, um novo questionamento intencional:

“Então já é um custo isso, não é? Então, de repente não compensa você mandar colocar um Rack³⁹?” (P1, José, 26/03/15, ODSA).

Iniciam-se discussões sobre a outra proposta visando analisar a nova solução para o objeto de estudo. A discussão se aprofunda e os estudantes fazem uma comparação entre os dois objetos, classificando-os, segundo suas propriedades internas, dialogam com o professor as possibilidades para o projeto:

Juliano: *Por exemplo, um Rack para o projeto daquelas sete câmaras, se dá um problema no Rack para as sete câmaras?*

Romário: *O Rack é de dois compressores para mais.*

José: *Você pode fazer parar um e acionar o outro.*

Romário: *Isso.*

Juliano: *Então você consegue deixar funcionando os dois.*

Romário: *Se fosse já o paralelo⁴⁰, pararia duas máquinas!*

José: *Viabilidade é isso, esse pensamento aí. O que vocês precisam decidir, nosso projeto vai ser melhorar ou colocar um Rack? Primeira coisa.*

(P1, José; GY, Juliano, Romário, 26/03/15, ODSA)

³⁹ Sistema de refrigeração que trabalha alternando o funcionamento da quantidade de compressores conforme a necessidade energética.

⁴⁰ Nomenclatura cotidiana do sistema que existe hoje no local.

Destas discussões anteriores surge um momento em que desperta no estudante Juliano a possibilidade de descartar a primeira opção apresentada como válida, pois ocorre quando se analisa o objeto pelas suas características internas, num nível de conhecimento abstrato-teórico. Assim, se promove outras formas de pensamento para solução do problema:

Juliano: Às vezes a gente fica pensando: não vale a pena trocar as condensadoras⁴¹ que são novas, mas se a gente estudar que vale a pena trocar e colocar um Rack que em seis meses paga?

José: Isso, exatamente.

(PI, José; GY, Juliano, 26/03/15, ODSA)

Identifica-se uma transformação no modo de pensar do estudante, gerada pelo princípio de aprofundamento teórico da discussão, em que o estudante Juliano já cogita a possibilidade de estudar a opção sugerida pelo professor. Diante da geração de tal contradição, o professor reforça a questão da apropriação de conhecimentos teóricos para uma possível decisão e orienta que os estudantes caminhem, primeiramente, para uma solução aparentemente mais viável. Dessa forma, o professor José sugere estudar a possibilidade de instalar um equipamento novo e compará-lo a proposta de melhoria.

Mesmo diante das duas condições sugeridas pelo professor, os estudantes optam por realizar primeiramente a análise de melhoria do sistema atual, pois ainda não se constata um aprofundamento teórico sobre as opções de estudo. “Tal constatação empírica não fornece por si mesma um conhecimento do quê e por quê, justamente nisso é que se transforma a coisa dada” (DAVÍDOV, 1988, p. 129, tradução nossa). O professor concorda com a escolha realizada pelos estudantes, mas ressalta que a outra opção também deverá ser investigada:

Juliano: Talvez, professor, nós poderíamos estudar a necessidade de aproveitamento das unidades instaladas recentemente? Ou não?

José: Isso vocês já vão fazer, **mas vocês precisam justificar porque não vão instalar um novo lá.**

(PI, José; GY, Juliano, 26/03/15, ODSA, grifo nosso)

A proposta de realização de uma análise teórica sobre o objeto de estudo se apoia nas orientações do professor. As abordagens intencionais em sala de aula mostram-se favoráveis, no sentido de potencializar o estudante a adquirir conhecimento teórico para a tomada de decisão. Por isso, o professor traça a maneira de realizar o estudo, orientando o processo de

⁴¹ Unidade externa que libera o calor trocado.

análise dos sistemas existentes por via de suas especificações técnicas e, principalmente, das condições teóricas de funcionamento e aplicação.

A análise de caráter visual, superficial das propriedades do objeto de estudo, pode gerar uma escolha que não é necessariamente a melhor opção. Segundo Davídov (1988, p. 120, tradução nossa), “[...] no ensino o princípio do caráter visual, concreto, "assegura" o pleno valor dos conceitos empíricos [...]”. A decisão baseada em conceitos empíricos é uma condição da realidade no ensino técnico, pois a fragmentação do conhecimento aliada à necessidade de praticidade do serviço corroboram para uma tomada de decisão precipitada ao analisar somente as propriedades externas do objeto de estudo.

A decisão posterior dos estudantes foi embasada em conhecimentos teóricos cujo movimento do pensamento teórico está demonstrado nesta pesquisa (isolado contradição, episódio 2, cena 2) e suas justificativas foram baseadas na análise das propriedades internas do objeto de estudo, dentre elas a demanda de acionamento de compressores de acordo com a necessidade de energia e o fluido refrigerante utilizado para operação do sistema. Ambas as propriedades são características universais dos sistemas de refrigeração, contrariamente, a propriedade externa enfatizada nos diálogos anteriores, cuja análise se fez por considerar o superdimensionamento do sistema atual que atenderia as condições de carga térmica que “aparentemente” seria a melhor opção. Assim assinala Davídov (1988, p. 130, tradução nossa): “na dependência empírica, a coisa isolada aparece como uma realidade autônoma. Nas dependências descobertas pela teoria, a coisa aparece como meio de manifestação de outra dentro de certo todo”.

A primeira propriedade interna, enfatizada no estudo, decorre da “demanda de acionamento de compressores de acordo com a necessidade de energia”. Os estudantes apontam que o problema do sistema existente ocorre devido ao compressor trabalhar individualmente, e não em conjunto, impossibilitando a economia de energia caso a demanda da carga térmica, das câmaras frigoríficas de armazenagem, seja menor. No caso da segunda propriedade interna denominada de “fluido refrigerante utilizado para operação do sistema” constataram que além de não ser viável a troca do fluido no sistema existente, “o fluido R22 é um CFC que está programado para ser extinto do mercado e o 134a atende as necessidades do projeto tendo melhor desempenho energético e estando dentro das normas e ainda aceito no mercado” (Grupo X, 2015, p. 62).

Partindo deste recorte da análise apresentada pelos estudantes sobre as propriedades internas do objeto de estudo é que se opta em utilizar um sistema Rack; desse modo, evidencia-se a decisão resumidamente na fala do estudante Juliano:

“Então, a ideia inicial era a melhoria do sistema e partiu desses princípios de acesso, de fluido refrigerante, de consumo de energia elétrica, hoje nosso sistema está focado no Rack. A gente está levantando alguns manuais de fabricantes, pegando especificações, partindo do princípio de fluido refrigerante e consumo de energia, mas o nosso foco hoje entre os três sistemas é o Rack. E essas são as referências que, por enquanto, a gente usou para chegar em todos esses dados”.

(GY, Juliano, 08/04/15, COD)

Neste momento é que aparentemente os estudantes adquirem consciência do problema, agora embasados pelo conhecimento teórico, pois se decidem pela utilização de um sistema do tipo Rack e não mais pela melhoria do sistema existente. A continuidade das pesquisas sugere mais análises das propriedades internas do objeto, ainda no movimento do abstrato ao concreto pensado, trazendo outras soluções de alguns problemas diagnosticados quando do contato com a realidade, tais como: automação de aviso sonoro a fim de evitar que a porta fique aberta, a redução do consumo de energia com a porta frequentemente mais fechada, educação do funcionário quanto à armazenagem das caixas, mantendo a organização e à logística.

O surgimento dessas ideias decorre possivelmente da apropriação e aprofundamento de conhecimentos teóricos, estes são interligados aos problemas encontrados na realidade por meio do pensamento e transformados por via da conscientização dos estudantes diante das possibilidades de modificação sugeridas na análise do objeto de estudo. “O pensamento teórico e o conceito devem reunir as coisas dessemelhantes, multifacetadas, não coincidentes e identificar seu peso específico nesse todo” (DAVÍDOV, 1988, p. 131, tradução nossa).

Reafirmando a argumentação anterior sobre a porta da câmara, se evidencia a apropriação de conceitos e conhecimentos como condição à melhoria do projeto e do processo de armazenagem, por exemplo, quando o estudante contraria a afirmação do professor e explica a decisão de climatizar o corredor externo às câmaras frigoríficas:

Leôncio: *A questão é se ele trabalhar da forma correta, nem vai precisar climatizar o corredor?*

Romário: *Não, a nossa proposta é se climatizar o corredor, nós vamos conseguir diminuir mais a carga ainda. A questão é o seguinte, por que nós queremos climatizar? Mesmo ocorrendo a abertura de porta, que seja menor, você vai ter menos infiltração de ar dentro das câmaras. Entendeu? Menos troca de calor. Fazer a máquina trabalhar menos ainda.*

(P2, Leôncio; GY, Romário, 02/03/15, COD)

O estudante argumenta teoricamente que, com a diminuição da temperatura externa do corredor, haverá menos troca de calor entre o ar interno resfriado da câmara e o ar externo

aquecido do corredor, propiciando uma menor troca térmica e, conseqüentemente, menor exigência de trabalho mecânico do equipamento. Outras evidências desta apropriação do conhecimento aparecem em algumas conclusões baseadas na análise das propriedades internas do objeto de estudo:

“Então o produto vai sair desta câmara a quatorze graus e vai partir para outras câmaras que também vão armazenar o produto nessa mesma temperatura. A ideia da climatização desse corredor é exatamente para a gente não ter problema nesse delta”.

“Ele está, entre aspas, atendendo uma necessidade do cliente, evitando, na forma que ele trabalha hoje, está evitando de ele perder produto, porém, está impactando diretamente no consumo de energia elétrica. Então não adianta a gente manter um sistema lá que teoricamente está atendendo ele, mas na verdade é o principal causador da principal reclamação dele”.

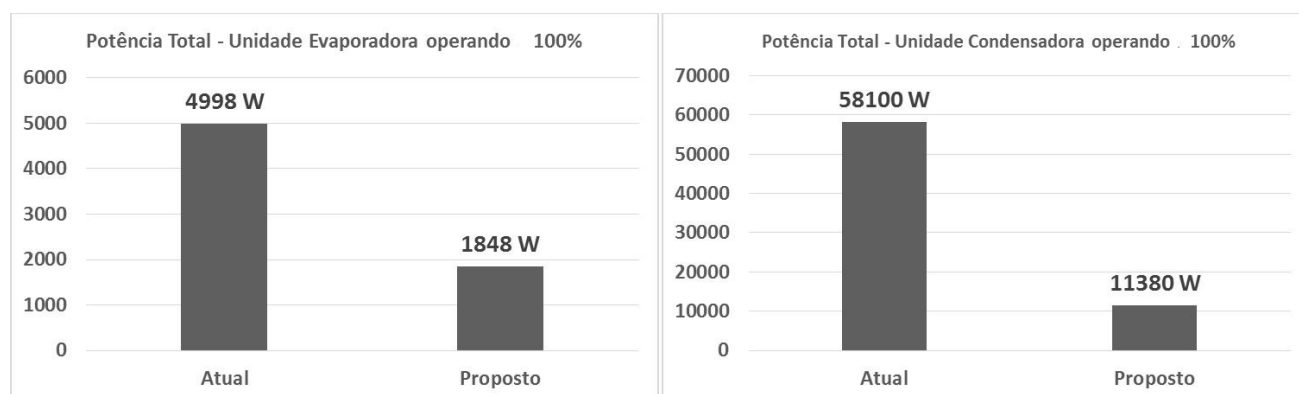
(GY, Juliano, 08/04/15, COD)

Os indícios apresentados anteriormente revelam que, por meio da apropriação dos conceitos das ciências físicas e das abstrações teóricas, o estudo do objeto apresenta-se de forma diferente ao estudante, ou seja, segundo Davídov (1988, p. 173, tradução nossa):

O pensamento dos alunos, no processo da atividade de aprendizagem, de certa forma, se assemelha ao raciocínio dos cientistas, que expõem os resultados de suas investigações por meio das abstrações, generalizações, e conceitos teóricos substantivos, que exercem um papel no processo de ascensão do abstrato ao concreto.

Após tais evidências, o grupo apresenta, na produção escrita, o que aparentemente denominamos de concreto pensado, representado por alguns resultados quantitativos obtidos com a diminuição do consumo energético, conforme dados a seguir:

Figura 16 – Consumo energético atual e proposto dos equipamentos



Fonte: Adaptado de Grupo Y (2015, p. 66).

Outras soluções diretas e indiretas, observadas nos diálogos anteriores e decorrentes da observação do processo, também contribuíram para o resultado final apresentado. As abstrações teóricas mediadas pelo conhecimento teórico e conceitos atuantes sobre o objeto de estudo demonstram o aprofundamento da análise, considerando-se as propriedades internas do fenômeno, estas observadas durante o processo de ensino e aprendizagem pelos estudantes. Durante as contradições nas discussões entre os colegas de classe, das orientações dos professores, das indicações de livros, das normas, das pesquisas realizadas, todos estes aspectos formam o processo de desenvolvimento da aprendizagem baseada na solução teórica de implantação de um novo projeto que objetiva diminuir o consumo energético do sistema.

6.3.1.5 – Síntese do Episódio 1 do Isolado Consciência

A compreensão das distintas fases que compõem o concreto pensado aos poucos se revela na análise dos diálogos da pesquisa. Ainda conforme Dávidov, “[...] na mesma ascensão do abstrato ao concreto (síntese) ocorre permanentemente a análise, em cujo processo se separam as abstrações indispensáveis para o posterior movimento do pensamento para o concreto” (DAVÍDOV, 1988, p. 156, tradução nossa). Podemos elencar, nesta etapa da análise, alguns processos que potencializam as abstrações da lógica formal e as teóricas que configuram o movimento do desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes em relação ao objeto de estudo: análise de dados reais; a observação do processo e suas contradições; a apropriação de conhecimentos, tanto científicos quanto técnicos – estes determinam os procedimentos às soluções práticas; as constantes discussões com as pessoas envolvidas, o que pode ocasionar a apropriação das experiências e situações vivenciadas historicamente; as abstrações da lógica formal e as teóricas, esta última essencial à análise das propriedades internas dos objetos. Todos estes processos interligados configuram-se na constituição do movimento concreto-abstrato-concreto apresentado neste episódio.

6.3.2 – Episódio 2 – Análise e explicação dos problemas por via do conhecimento

Inicialmente, o episódio visa demonstrar as abstrações empíricas e teóricas mediante a discussão entre os estudantes e os especialistas da área do curso, bem como diante das próprias argumentações e soluções do projeto apresentadas perante análise da produção

escrita e da comunicação oral proferida. Tal situação pretende também reforçar a concepção em torno do desenvolvimento do pensamento teórico do estudante no ensino técnico em meio às práticas do cotidiano do trabalho ao dialogar com os sujeitos inseridos nesse contexto. Ao final, pretende-se revelar, por meio das entrevistas semiestruturadas, a possível constituição do pensamento teórico dos estudantes considerando às concepções teóricas adotadas nesta pesquisa e a análise do conteúdo das respostas que podem estar ligadas, direta e indiretamente, ao movimento de todo processo apresentado anteriormente.

6.3.2.1 – Cena 1 – Comprovações teóricas e as decisões apresentadas pelo grupo X

O projeto dos estudantes, integrantes do grupo X, foi apresentado no dia 17/06/2015, no auditório da escola, para a banca de especialistas composta pelos professores convidados Edvaldo, Americano, Itamar e Ernesto, sendo que todas as decisões do grupo X, no decorrer do processo de elaboração, foram fundamentadas e justificadas, não havendo, pelo parecer dos examinadores, nada digno de contestação à solução teórica apresentada.

No decorrer das discussões durante a pesquisa, percebe-se nos próprios relatos dos estudantes, que as empresas focam, em primeiro lugar, a demanda financeira do projeto sem ao menos se preocuparem muito com as questões técnicas e teóricas. Isso aparece também nas perguntas levantadas pelo examinador Edvaldo, que insiste em saber se o valor está adequado ao que o mercado de trabalho solicita. Continuamente, o integrante da banca realiza outro questionamento, também relacionado à análise de custos, mas agora em relação ao equipamento selecionado:

“Uma outra coisa que me chamou atenção, também, foi a diferença de preço do [equipamento A] pelo [equipamento B], que é cerca de 38% a mais. Se não me falha a memória, o [equipamento A] escolhido consumiria 10% a mais na questão de consumo energético, certo? Se o equipamento do [equipamento B] pudesse ser levantado a uma altura maior, tivesse sido feito curvas, na questão de dutos, num prazo de doze a vinte e quatro meses, ele conseguiria empatar em termos de custos? Foi feita essa análise?”

(P7, Edvaldo, 17/06/15, COD)

Os estudantes escolhem um equipamento de custo mais elevado comparado à outra opção apresentada. A resposta do estudante justifica-se, ao demonstrar a opção pelo mais caro, devido à realização de uma análise empírica e teórica mais profunda sobre as

características técnicas e as fundamentações teóricas investigadas, apresentando nesse sentido a seguinte argumentação:

***Daniel:** Se houvesse essa possibilidade a pressão estática do equipamento da [equipamento B], não atenderia, porque ela tem 20 milímetros e nós precisamos de 21 milímetros para distribuir esse ar no ambiente. E a vazão do equipamento da [equipamento B], é maior, então teríamos um outro problema ainda maior em relação a isso também.*

***Edvaldo:** Ok. Muito bem explicado. Parabéns a todos.*

(P7, Edvaldo; GX, Daniel, 17/06/15, COD)

O examinador Edvaldo destaca uma possível falha na escolha do equipamento ao observar superficialmente o problema. Talvez o foco na questão financeira disperse o olhar para o lado teórico do problema, por isso, prioriza-se mais o valor financeiro e menos as condições teóricas que envolvem o equipamento, o que acontece geralmente em propostas reais do mercado de trabalho. Justifica-se também o problema pelas decisões imediatas decorrentes das práticas profissionais. Porém, como se observa no diálogo anterior, o estudante Daniel responde de forma convincente a questão, fundamentado pela teoria e pelas pesquisas realizadas, argumentando teoricamente quanto à escolha pelo equipamento mais caro.

Posteriormente, ocorreram perguntas do professor Itamar, docente da casa, elogiando a apresentação e a produção escrita. A maioria das questões visou indicar melhorias na metodologia de apresentação. Houve apenas uma abordagem técnica sobre a porta de entrada do restaurante:

“Na porta de entrada do restaurante vocês propuseram colocar uma porta de vidro e uma cortina de ar?”

(P9, Itamar, 17/06/15, COD)

Mais uma vez evidencia-se a diferença entre observar o objeto de estudo pela aparência ou pela sua essência, sem analisar suas propriedades internas. A pergunta do examinador Itamar é formulada por entender que não haveria necessidade das duas opções – porta de vidro e cortina de ar – contrariando a opção feita pelos estudantes de adotar ambas. O estudante Denílson justifica teoricamente a escolha respondendo que a decisão partiu de uma análise do processo, isto é, da observação das pessoas circulando no recinto, na época do levantamento de dados da pesquisa:

“Ela não fica sempre aberta, só quando há um movimento intenso, na hora do almoço, que nós propomos em ligar a cortina de ar nesse momento. Ele deixa aberto para o público entrar, porque não é uma porta grande”.

(GX, Denílson, 17/06/15, COD)

O fato de ter sido diagnosticado um intermitente tráfego de pessoas no horário do almoço fez com que o grupo optasse por uma cortina de ar em cima da porta, já que esta reduz cerca de cinquenta e cinco por cento da infiltração. Assim, minimizam-se os efeitos da entrada do ar aquecido pela abertura, principalmente, nos momentos em que a porta automática de vidro fica constantemente aberta. Esta solução visou à diminuição do valor da carga térmica e o tamanho do equipamento a ser selecionado. Dessa maneira, o movimento do pensamento dos estudantes pode ser explicado por Davídov (1988) quando o autor exemplifica que o conteúdo específico do conhecimento teórico, que se diferencia do conhecimento empírico, trata-se do estudo das interconexões dos objetos soltos dentro de um todo. Em seguida, o terceiro convidado a manifestar-se foi o professor Universitário Ernesto, que aponta um possível problema cometido pelos estudantes, afirmando haver uma confusão entre capacidade frigorífica e banco de resistências:

“Boa noite, meus parabéns pelo trabalho. Eu só fiquei com uma dúvida em relação à resistência de desumidificação. Vocês tinham calculado uma capacidade de 24TR e colocado uma resistência de desumidificação e aumentou a carga para 27TR. Só que a capacidade da resistência não aumenta a potência frigorífica, porque você só vai obrigar o compressor a trabalhar para desumidificar o ambiente, eu acho que aí teve uma pequena comida de bola”.

(P10, Ernesto, 17/06/15, COD)

Na realidade, o professor Itamar não se atentou que o equipamento selecionado teria uma potência frigorífica de 30TR. Então a resistência elétrica estaria simulando uma carga térmica falsa para atender as condições de projetos. Esta necessidade de aumento da carga térmica, ocasionada pela resistência, havia sido discutida em cena anterior, mas faz parte do movimento do pensamento teórico, pelas abstrações teóricas, durante o processo de aprendizagem, a fim de propiciar uma solução ao problema de condição adversa de troca do calor. Diante disso, defende o estudante:

“Com os cálculos feitos, precisaríamos de um equipamento que retirasse uma carga térmica de vinte e cinco toneladas de refrigeração e calor latente de cinquenta por cento. Nesta capacidade os equipamentos encontrados no mercado normalmente retiram entre setenta e oitenta por cento de calor sensível e entre vinte e trinta por cento de calor latente. A solução foi inserir resistências elétricas para atender as condições psicrométricas de aquecimento no inverno e de resfriamento na desumidificação. Logo, a capacidade térmica exigida aumentou para vinte e sete vírgula nove toneladas de refrigeração com um calor sensível de sessenta por cento e o calor latente de quarenta por cento. Nessa condição, selecionamos um

equipamento de trinta toneladas de refrigeração, que atendem plenamente as capacidades de resfriamento e as proporções de calor latente e sensível”.

(GX, Daniel, 17/06/15, COD)

Os estudantes respondem à questão enfatizando resumidamente parte do processo ocorrido nas discussões e orientações em sala de aula, bem como se utilizam de cálculos e conceitos das ciências físicas como base para a solução desse tipo de problema. Percebe-se que as questões do professor Ernesto são voltadas para assuntos técnicos e científicos, diferentemente dos professores que focam suas perguntas somente na realidade e nas práticas profissionais disseminadas pelo mercado de trabalho. Assim, Ernesto realiza outra pergunta destacando um possível problema na distribuição da rede de dutos⁴²:

“Outra coisa que eu acabei vendo foi com relação aos dutos, vocês pegaram o duto e dividiram em três ramais para alimentar quatro bocas. Não seria mais conveniente fazer um único ramal? Como se fosse um barrilete?”

(P10, Ernesto, 17/06/15, COD)

Evidencia-se, novamente, o problema da observação do objeto de estudo somente pela aparência. A pergunta do professor Ernesto é formulada por compreender que a distribuição do ar no ambiente, por um único ramal, teria sido mais viável economicamente e aparentemente a mais adequada à situação. O estudante Denílson explica e justifica a decisão que os levou a distribuir o ar em três ramais:

***Denílson:** Nós dividimos em três porque cada ramal tem quatro bocas, num total de doze difusores. No início do ramal há uma vazão muito grande, nós dividimos para a velocidade cair e a perda diminuir também, assim tivemos que trabalhar com dutos menores.*

***Ernesto:** Beleza, eu imaginava isso daí. Meus parabéns!*

(P10 Ernesto; GX, Denílson, 17/06/15, COD)

A resolução explicada pelo estudante considera a compreensão do processo como um todo e a fundamentação teórica de que quando há uma vazão muito grande na saída do equipamento, se propõe a quebra dessa condição por uma rede de dutos mais ramificada. Essa solução é fundamentada pela equação da continuidade⁴³, pois nela tem-se a relação vazão, velocidade e área. O intuito é diminuir a velocidade para atender as normas e as condições de projeto calculadas para proporcionar um ideal conforto térmico às pessoas. Novamente, identificamos a relação dos conceitos das ciências físicas e matemáticas (vazão, velocidade e

⁴² Tubulações que conduzem o ar da máquina ao recinto a ser climatizado.

⁴³ Ver Macintyre (1990).

área) em prol da solução do problema encontrado pelos estudantes. Por último, o professor convidado Americano apenas teceu elogios ao grupo e destacou a importância de considerar não só o resultado, mas o processo de elaboração de um trabalho, a pesquisa e o estudo de viabilidade para se obter a melhor escolha.

A solução do problema proposta pelos estudantes enfatiza a importância das escolhas fundamentadas teoricamente, assim como ter obedecido às etapas decorrentes do processo de ensino e aprendizagem na perspectiva teórica adotada. A cena referente à apresentação final do projeto do grupo X traz possíveis evidências das propostas de Davídov (1988), cuja finalidade trata-se da apropriação de conceitos, no caso das ciências físicas, bem como de investigar o fenômeno para extrair sua essência e não somente analisar sua aparência; também encontrar suas propriedades internas e não concluir apenas pelas abstrações empíricas externas. A discussão também nos revela as fundamentações de Vigotski (2007), em compreender o processo ao invés de somente o objeto. Percebe-se, por meio da análise dos dados, uma real oportunidade de modificação do ensino técnico, pela possível reestruturação dos currículos por conteúdos, pela atividade de ensino, pela realidade como ponto de partida associada à apropriação de conhecimentos e dos conceitos; também pelo sentido dado à aprendizagem e ao estudante, possibilitando dessa maneira o próprio desenvolvimento humano do indivíduo.

6.3.2.2 – Cena 2 – Comprovações teóricas e as decisões apresentadas pelo grupo Y

O projeto dos estudantes, integrantes do grupo Y também foi apresentado na mesma data do grupo anterior, no auditório da escola, e discutido pela banca de especialistas formada pelos mesmos professores convidados: Edvaldo, Americano, Itamar e Ernesto. As principais questões envolvem a superação das exigências e costumes provenientes das práticas profissionais e do mercado de trabalho.

No início da pauta de questionamentos, o primeiro diálogo realizado entre o professor Edvaldo e o grupo refere-se ao consumo energético atual das câmaras frigoríficas:

Edvaldo: *Gostaria de parabenizar vocês pelo trabalho. Queria saber, em abril, qual foi o consumo de energia elétrica dele?*

Juliano: *Não, ele não abriu para a gente. Apesar de pedirmos por mais de uma vez, para comparar, mas ele não quis abrir para a gente isso aí. Nós trabalhamos em cima dos catálogos dos fabricantes.*

(P7, Edvaldo; GY, Juliano, 17/06/15, COD)

Este princípio de conversa revela um problema frequentemente encontrado nas pesquisas em campo, especialmente na pesquisa que adota o estudo de casos reais como ponto de partida da aprendizagem. Apesar da boa vontade dos proprietários dos estabelecimentos comerciais em ceder o espaço à pesquisa, existem informações sigilosas que não podem ser repassadas aos estudantes. Isso decorre das chamadas informações confidenciais, que implicam na razão de existência da própria empresa ou de segredos que, se revelados, causam problemas com a concorrência externa de mercado. Contrariamente, por conta dessa situação, os estudantes são obrigados a obterem as informações necessárias para pesquisa por outros meios legais.

Como evidenciado na própria fala do estudante Juliano, acabam tendo que mobilizar outras formas para obtenção da informação, no caso, a consulta de manuais técnicos das máquinas para estimar a energia elétrica consumida. Existem casos em que a própria pesquisa necessita ser abandonada, visto que, dependendo da importância da informação, pode-se comprometer todo restante do estudo. Ao mesmo tempo em que se impõem barreiras aos estudantes, surge a oportunidade de descobrirem outro modo de investigação que possa trazer as informações desejadas.

Em continuidade à análise da pesquisa, apresenta-se o diálogo ocorrido entre o professor Edvaldo – profissional atuante no mercado de trabalho – e o estudante Romário. O examinador faz outra pergunta ligada ao imediatismo e às práticas operacionais da profissão, para a qual o estudante justifica:

Edvaldo: Estive observando o projeto de vocês e gostaria de fazer uma pergunta. Quem foi que selecionou a parte de automação das câmaras frigoríficas de vocês?

Romário: Eu selecionei.

Edvaldo: Por que você selecionou esse produto?

Romário: Ele faz o controle de umidade relativa dessas câmaras. Essas câmaras necessitam controlar a umidade relativa e não só a temperatura. Então ele vai controlar a temperatura e ligando e desligando os umidificadores que ficam dentro das câmaras frias. Ele trabalha com um sistema que o cliente consegue olhar pelo computador a máquina.

(P7, Edvaldo; GY, Romário, 17/06/15, COD, grifo nosso)

Percebe-se que o estudante responde à pergunta com argumentações teóricas sobre o assunto, inclusive, destaca a importância do aparelho sugerido para o controle de umidade relativa necessária para a conservação do produto no interior das câmaras frigoríficas. Torna-se evidente, considerando o desenvolvimento do pensamento teórico de Davídov (1988), quando são demonstrados indícios de identificação das propriedades do objeto real e a

fundamentação teórica que o envolve. O estudante justifica a necessidade da automação baseado na questão da umidade relativa que relaciona a área das ciências físicas e os conceitos de Psicrometria.

O aprofundamento teórico exposto no trabalho escolar legitima-se pela falta de perguntas da banca de especialistas de profissionais experientes na área de refrigeração, assim como enfatiza o professor Americano ao comentar os pontos positivos do projeto:

“Eu gostei que vocês começaram com o estudo e não pela substituição do equipamento. Vocês começaram estudando o equipamento que tinha instalado e se poderia ser melhorado. Fizeram uma análise. Acho importante para a pessoa que é o dono. Analisaram o equipamento dele e depois conseguiram provar que aquele equipamento não atenderia aquela condição. Estava superdimensionado e vocês optaram por um sistema que reduz o consumo de energia num valor bem significativo e, no caso, em dois anos se paga. O projeto é uma consultoria que vocês fizeram que eu acredito ser bem viável para o próprio cliente”.

(P8, Americano, 17/06/15, COD)

O comentário do examinador Americano coloca em evidência, novamente, a questão da superação dos métodos tradicionais de resolução do problema, pois destaca o caminho percorrido pelos estudantes ao realizarem um estudo preliminar sobre os equipamentos existentes na tentativa de reaproveitamento, mas que conseguem fundamentar – em decorrência da possível ascensão do pensamento, do abstrato ao concreto pensado – a existência de uma opção mais viável que atenda às necessidades e condições do projeto. Por isso, acredita-se que a aprendizagem com base no desenvolvimento do pensamento teórico não seja uma forma de negar o conhecimento cotidiano e empírico, mas sim superá-lo no intuito de promover o próprio desenvolvimento humano do sujeito.

Como ação contraditória, pudemos verificar que o próprio contexto onde os estudantes e os profissionais estão inseridos sugere compactuar por um pragmatismo, visando lucros e resultados, conforme trecho extraído do diálogo entre o estudante e o examinador Americano:

Americano: *Parabéns pela apresentação. Minha pergunta seria referente ao próprio cliente. Vocês apresentaram isso para o cliente também? Chegaram a apresentar essas soluções que vocês acharam?*

Juliano: *Sim, a gente apresentou. A todo momento o foco do cliente, apesar de a gente apresentar essa parte logística para ele e explicar a importância de a gente ter feito todo esse estudo, aquele que se adequa para que possamos fazer um projeto viável, o foco dele era o consumo de energia. Quer saber quanto ele iria economizar [...].*

(P8, Americano; GY, Juliano, 17/06/15, COD)

Ressaltamos ao final das discussões do grupo Y alguns aspectos importantes: primeiramente a superação dos métodos cotidianos e empíricos de resolução de problemas superados em vista das argumentações dos examinadores e dos próprios estudantes; em seguida, temos o surgimento da contradição, cujo desenvolvimento existe nos elementos chamados contrários. A negação das informações do consumo energético pelo cliente gerou um movimento de aprendizagem, ocasionado pela busca de outros métodos que os levassem ao valor do consumo energético atual dos equipamentos. Estes dados serviram de base contraditória para fundamentar a solução proposta pelo grupo. A contradição aparece também no ato de negar a informação sigilosa, mas cobrar diretamente dos estudantes pelos resultados ao final do trabalho escolar. Enfim, os objetivos do grupo Y foram atingidos e aparentemente os estudantes superaram as limitações impostas pela lógica formal tradicional, trazendo a atividade prática como ponto de partida e os conhecimentos teóricos como base para a resolução dos problemas previstos e encontrados. Assim, compreender o objeto de estudo na sua totalidade e suas propriedades internas dentro de uma conexão e dependência desse todo leva a acreditar que existam, nestes movimentos, indícios do desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes.

6.3.2.3 – Cena 3 – O pensamento teórico como oportunidade de superação

Nessa cena pretende-se evidenciar, por meio da análise das questões semiestruturadas, a possível constatação do movimento de mudança do pensamento dos estudantes. Por isso, organizamos a coleta de dados numa entrevista realizada coletivamente (APÊNDICE C). Inicialmente, os estudantes da turma se reuniram com o professor José, a fim de discutirem o caminho percorrido no decorrer de todo o processo de ensino. O objetivo principal dessa abordagem foi analisar as percepções dos estudantes em relação aos seguintes temas: relação teoria e prática em projetos, concepções de um projeto e a diferença entre escola e trabalho.

Na análise da relação teoria e prática, prontamente, pudemos verificar que muitos estudantes aparentam entender essa aproximação como aspectos que se complementam. Assim, quando questionados sobre a importância da teoria e da prática em projetos, alguns responderam:

“Eu aprendi que você precisa de uma boa teoria para você desenvolver na prática. Não adianta ter uma boa prática, tem que ter uma teoria para os dois andarem lado a lado” (GX, Daniel S., 18/06/15, COSE).

“Se a teoria é boa, a prática é boa, lógico você vai ter sucesso” (GX, Célio, 18/06/15, COSE).

“O cara que começou no campo, se ele tiver mente aberta, ele vai se dar bem na parte da teoria, porque vai agregar à parte teórica na prática que ele tem” (GX, Everton, 18/06/15, COSE).

“[...] o projeto ajuda aquele cara que trabalha só com teoria, que começa a enxergar mais um pouco a parte prática. O cara que trabalha só com a parte prática começa a enxergar a teoria na prática” (GY, Juliano, 18/06/15, COSE).

“A importância da teoria e da prática em projeto eu coloquei como essencial, porque sem a teoria não há prática, por isso essencial” (GY, Romário, 18/06/15, COSE).

O conhecimento teórico busca a análise sistêmica do fenômeno, supera literalmente aquela perspectiva vinculada somente à experiência profissional no trabalho. Nas falas a seguir, há uma possível constatação de que os estudantes apontam a relevância da teoria na aprendizagem vinculada à prática:

“Com um bom estudo teórico você consegue fazer uma boa prática nesse projeto implementado” (GX, Daniel, 18/06/15, COSE).

“Teoria é um passo fundamental para ter sucesso na prática. Praticando e tendo conhecimento, conhecimento teórico, nos faz entender os porquês, nos faz visualizar o projeto antes de seu término, podendo até inovar e melhorar esse projeto” (G1, Lucio, 18/06/15, COSE).

“O fundamental é o conhecimento do projeto, você precisa conhecer o que está fazendo, senão faz como muitos aí, faz errado” (G3, Renato, 18/06/15, COSE).

Consequentemente, em algumas discussões, os estudantes demonstram considerar o embasamento teórico imprescindível para o desenvolvimento das práticas profissionais. Desse modo, criticam a questão do imediatismo e da alienação no trabalho, conforme diálogos e trechos a seguir:

Everton: *Porque até então, acontece assim, você está acostumado a pegar um serviço, você vai na receita.*

Ronaldo: *É o que eu estava falando, você já sabe o que vai fazer.*

Everton: *Você vai na receita.*

Lucio: *Você não sabe o quê, mas você sabe que tem que fazer.*

Ronaldo: *Exemplo, por que tem que colocar essa válvula de expansão? Eu sei lá, instala isso aí!*

(GX, Everton; G3, Ronaldo; G1, Lucio, 18/06/15, COSE).

“No trabalho você executa muitos serviços que você não sabe dizer o porquê” (GY, Romário, 18/06/15, COSE).

Everton: Quando eu saí da parte de montagem e fui fazer manutenção, eu tive dificuldade, por quê?

Ronaldo: Você estava viciado.

Everton: Não tinha a capacidade de pegar a lapiseira e fazer um risco, fazer uma partida direta, fazer uma estrela triângulo, eu fazia há onze anos a mesma coisa, mas eu tentava colocar no papel e não conseguia.

(GX, Everton; G3, Ronaldo, 18/06/15, COSE).

Na análise da concepção de um projeto, os estudantes declinam a tendência de um fazer prático condicionado pelo trabalho, que surpreendentemente supõe a aplicação de padrões e procedimentos repetitivos:

“[...] que numa empresa o pessoal trabalha com produtos e sistemas dos fabricantes, você tem que seguir essa linha, você não pode sair disso” (GX, Daniel, 18/06/15, COSE).

“Antes eu achava que era fácil, só calcular a capacidade da máquina” (GX, Lemuel, 18/06/15, COSE).

Nesta perspectiva do desenvolvimento do conhecimento teórico enfatizada na concepção de um projeto, as discussões indicam certa limitação disseminada pelas práticas profissionais do trabalho, havendo a possibilidade de superá-la por via da aprendizagem escolar – nesta concepção teórica –, como relatam os estudantes:

“Aqui a gente faz o projeto, esgota todas as possibilidades. No trabalho você não tem essa oportunidade, porque a empresa tem uma metodologia que você tem que seguir” (GX, Daniel, 18/06/15, COSE).

“Dois anos e meio eu aprendi mais, do que os onze anos montando painel. A parte de projeto, estava acostumado a pegar a coisa pronta, mas quando você começa a pensar, a executar, já é um outro patamar” (GX, Everton, 18/06/15, COSE).

Os apontamentos indicam certa conscientização dos estudantes em relação à própria condição vivenciada no cotidiano do trabalho e as diferentes oportunidades de aprendizagem sugeridas intencionalmente pela atividade de ensino na escola. Nesse sentido, é possível perceber que os estudantes não transformaram somente o objeto de estudo, mas a si mesmos. Os estudantes reconhecem a importância do conhecimento para o próprio desenvolvimento intelectual e humano, o que se supõe revelar nas falas a seguir:

“Eu achava impossível no começo porque eu não tinha nenhuma informação do que fazer. Aí depois eu coloquei possível, porque com a disciplina de projetos a gente teve um passo a passo até chegar ao final e saber, sim é possível, porque adquirimos conhecimento”.

(GY, Romário, 18/06/15, COSE)

“Para mim projeto sempre foi uma coisa assim, alguém tem que fazer, para depois você começar o seu serviço. Agora, depois do curso, eu comecei a enxergar que você é também capaz de chegar e desenvolver”.

(GX, Everton, 18/06/15, COSE)

Os estudantes, após terem contato com a metodologia, as concepções de um projeto, os conceitos e fundamentos teóricos, demonstram compreender a aprendizagem na escola – nesta perspectiva da pesquisa – como uma forma de propiciar uma visão diferenciada sobre o próprio objeto de estudo, de acordo com o exposto a seguir:

“Eu achava que antigamente o projeto era fácil. Você chegava lá e só fazia um projeto rápido, não precisava pesquisar muita coisa. Depois eu descobri que é bem diferente. Na prática tem que pesquisar muita coisa para desenvolver um projeto adequado”.

(GX, Daniel S., 18/06/15, COSE)

“Eu trabalho com projetos, só que depois desse trabalho agregou muito conhecimento pra mim, porque de repente a gente trabalha com um determinado sistema na empresa, só que aqui nós tivemos a oportunidade de estudar todos os sistemas possíveis e aprendemos nas dificuldades encontradas, no começo ao fim do projeto, que anteriormente não tinha essa visão. Fazendo esse trabalho eu tive essa visão posterior com a conclusão do TCC”.

(GX, Daniel, 18/06/15, COSE)

“Eu trabalho na área, mas no serviço tem uma visão até diferente do projeto do que aqui. Você tem uma visão diferente, no caso, quando se aprofunda na coisa. Acho que em termos de visão do projeto, aqui na escola você acaba se aprofundando mais”.

(GX, Denílson, 18/06/15, COSE)

Na análise da diferença entre escola e trabalho, os estudantes demonstram compreender que na escola – nesta perspectiva – há incentivo, orientação e que promove condições para a apropriação do conhecimento teórico, enquanto que no trabalho se impõem regras e procedimentos que acabam limitando o desenvolvimento do pensamento teórico do sujeito, pois induzem à reprodução de práticas aligeiradas e visam basicamente os resultados e não o desenvolvimento humano das pessoas.

Os estudantes, quando questionados a respeito da diferença entre escola e trabalho, relataram:

“Na escola você tem oportunidade de errar, perguntar para o professor, que ele vai te auxiliar, mas no trabalho não vai ter tanto isso” (GX, Daniel S., 18/06/15, COSE).

“Para mim a escola, indiretamente, ela te dá todo o respaldo teórico e técnico para você chegar a fazer consulta e começar a tentar procurar uma solução para aquele problema. Agora o trabalho já não. No trabalho você tem certo período para fazer aquele serviço, então você tem que chegar e desenrolar, fazer e entregar”.

(GX, Everton, 18/06/15, COSE)

“Na escola a gente procura examinar, seguir recomendações, normas. Lá fora geralmente a gente já executa, faz o trabalho pelo que seu empregador pede para você fazer” (GY, Romário, 18/06/15, COSE).

“Na escola a gente segue todas as etapas do início ao fim, desde os dados relatados pelo cliente, o levantamento de dados no local, os cálculos de carga térmica, a viabilidade, o custo e seguir, principalmente, as normas. No trabalho, nem sempre é possível fazer este estudo aprofundado, a empresa fala para você adotar um determinado sistema e você segue. Às vezes ela não trabalha com aquele determinado sistema que você acha que poderia se enquadrar melhor. Então tem essa grande diferença, principalmente no custo, porque a empresa objetiva muito o custo e a rapidez na execução desse serviço. E aqui na escola a gente aprendeu a seguir todas as etapas para se enquadrar em todos os aspectos”.

(GX, Daniel, 18/06/15, COSE)

“A escola temos a oportunidade de aprender, de errar, de refazer e no trabalho é como o Lemuel disse, tem uma ou duas chances de errar, mais que isso você está fora” (GX, Juliano, 18/06/15, COSE).

“No trabalho a gente pula muitas etapas e tem de satisfazer a vontade dos outros, no caso o cliente. No trabalho também a questão do prazo, você tem que entregar mais rápido possível, dentro do certo, tem que fazer. Aqui na escola tem o professor para te ajudar, está fazendo errado, não faz desse jeito. No trabalho, você está fazendo errado? Seu chefe fala: você vai ser espiado”.

(GX, Denílson, 18/06/15, COSE)

Ainda em relação à análise das declarações anteriores, evidencia-se também a diferença entre o professor que auxilia e os colegas de trabalho que, na maioria das vezes, tratam o erro com punição. As limitações do pensamento empírico disseminadas pelas práticas do trabalho nas empresas aparentam desfavorecer a aprendizagem dos sujeitos no sentido de que seus processos desestimulam a produção de conhecimentos teóricos.

Ao final percebe-se que alguns estudantes compreendem a importância da fundamentação teórica, que facilita o processo de assimilação e argumentação. Então, aparentam modificar suas opiniões, de entender a própria mudança individual e humana por via do conhecimento:

“Praticamente tudo, nessa área de ar condicionado, você tem que se basear em normas, leis, referências, livros, para você chegar e conseguir desenvolver um projeto ideal”.

(GX, Daniel S., 18/06/15, COSE)

“Eu aprendi que nós devemos estudar cada vez mais, aprofundar os conhecimentos, pesquisar as normas, os livros, porque eles são de fundamental importância para a gente se embasar e manter a segurança daquilo que estamos fazendo e não ter problemas com os aspectos que nós acabamos estudando no nosso projeto”.

(GX, Daniel, 18/06/16, COSE)

“Aprendi que à medida que se desenrola um projeto tendo a noção de todo seu conteúdo o cliente acaba tendo visão de um profissional competente e com certeza isso lhe trará mais segurança na hora de assinar um contrato para execução da obra”.

(G5, Robson, 18/06/16, COSE)

O domínio do conhecimento torna-se condição para compreender a si mesmo dentro do sistema das práticas profissionais de produção alienante. Com ele o estudante dá sentido à própria aprendizagem, que aparenta se diferenciar e superar os ensinamentos cotidianos produzidos empiricamente, até então considerados como caminho mais fácil. Assim, argumenta Vigotski (2007) que o bom ensino adianta-se ao desenvolvimento para promovê-lo, superando os limites e avanços sobre novas possibilidades de atuação no contexto em que vivem os sujeitos.

6.3.2.4 – Síntese do Episódio 2 do Isolado Consciência

Os estudantes colocam os resultados à prova perante uma banca de especialistas da área correlata. Percebe-se que as questões efetuadas abrangem tanto os aspectos relacionados às práticas do mercado de trabalho quanto aos que envolvem as decisões técnicas, que compõe a maioria dos apontamentos dos examinadores. As fundamentações teóricas utilizadas como argumentação para as respostas trazem, na sua maioria, conhecimentos empíricos, teóricos e embasamento nos conceitos das ciências físicas e matemáticas. Apresentam em si alguns detalhes dos resultados do estudo realizado durante todo o semestre, os quais, pela riqueza de detalhes e aprofundamento teórico no intuito de investigar as propriedades internas dos objetos, superam, na sua maioria, os métodos de resolução empírica da lógica formal.

A última cena do episódio revela os indícios do desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes, considerando que eles aparentam entender a diferença entre os contextos do trabalho, das resoluções dos problemas apoiadas no conhecimento fragmentado, isso comparado ao processo de ensino e aprendizagem, realizado pela escola, nessa perspectiva teórica adotada, que sempre buscou a análise do fenômeno estudado por via da observação do processo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que a formação profissional aconteça não pelo mero fazer, mas sim pela construção do pensamento teórico, é preciso compreender que a dimensão operativa da ação ou a prática pela prática não são suficientes para a transformação do indivíduo. A transformação advém do processo de viver a realidade, aprender essa realidade no plano do pensamento e, para isso, necessita-se de um método, este representado na pesquisa pelo materialismo histórico dialético. Esse processo é ontológico, tendo nesse sentido o trabalho, o exercício profissional, diante de atribuições que se tem e às quais é necessário dar respostas na atividade profissional. Assim, a pesquisa procura explicar os indícios deste movimento que configuram a ideia apresentada.

Nesse sentido, nos aproximamos de alguns referenciais teóricos essenciais (MARX 1996; VIGOTSKI, 2007; LEONTIEV 2004, 2014; DAVÍDOV, 1981, 1988) e de discussões relevantes que envolvem, principalmente, os seguintes assuntos: o percurso histórico ocorrido na relação do homem com seu instrumento de trabalho, a nova cultura da sociedade do trabalho, o avanço das bases tecnológicas de produção, as especificidades da instituição de ensino escolar, a metodologia educacional antiga e emergente da rede privada de ensino, como também o perfil profissional do professor do ensino técnico da rede privada. Todos estes processos associados ao desenvolvimento humano do sujeito, ao longo do tempo, propiciam fundamentar a discussão de alguns resultados encontrados nesta pesquisa de campo.

Dessa maneira, acreditamos poder explicar as etapas do processo de apropriação de conhecimentos e de desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes, sob um olhar diferenciado, colocando em evidência, essencialmente, as propriedades externas e internas do objeto de estudo e as formas indispensáveis de seu movimento (DAVÍDOV, 1988). Os isolados da análise se apresentam de forma a identificar indícios destas particularidades e explicar o processo que levou ao desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes pelos movimentos percorridos durante a atividade de estudo de um projeto.

A condição inicial envolve a realidade como ponto de partida, sendo o **isolado realidade** o primeiro recorte desta totalidade (CARAÇA, 1951). A atividade de estudo de um projeto que tem uma situação real busca compreender, principalmente, uma das condições expostas pelo materialismo histórico-dialético, que é enxergar a coisa como ela realmente acontece. Neste momento, o contato com o objeto real – local do projeto para estudar –

apresenta situações em que os estudantes observam o projeto apenas pela sua aparência, porém, identificam parcialmente suas características e propriedades comuns externas. Talvez ainda consigam classificá-las mediante a experiência de vida no trabalho ou por aquela adquirida nos bastidores das disciplinas anteriores do ensino técnico, as quais reproduzem as práticas vivenciadas no mercado de trabalho.

Essas práticas envolvem a maioria das pessoas de classes sociais menos favorecidas que partilham a convivência com o trabalho alienado (LEONTIEV, 1980; DUARTE, 2004) não por opção, e sim por necessidade, mas acabam tratando-o como seu particular motivo de conquistas, frente às situações e caminhos trilhados de maneira tortuosa. Por conta disso, se fortalece em meio à cultura do trabalho o conhecimento cotidiano, empírico, nessa sociedade conduzida pelas relações sociais de produção. O acesso a esta cultura do trabalho se faz pelos métodos informais, sem direitos e deveres sociais, ou pelos tradicionais, de carteira assinada, autônomo, etc. No entanto, é uma das únicas portas de entrada que dá condição à aquisição do capital, das mercadorias, dos objetos materiais adquiridos pelas pessoas que com a mesma força o revigoram. Diante do exposto, resta-nos procurar caminhos alternativos que promovam também a superação de algumas destas condições alienantes.

As influências do conhecimento cotidiano e empírico envolvem os próprios trabalhadores, os quais estão diretamente inseridos na nova cultura do trabalho. Assim, tais conhecimentos também se apresentam aos estudantes – no próprio dia a dia profissional e na escola — e legitimam informações fragmentadas, que de certa forma acabam reforçando a ideia de dicotomia da teoria e da prática, ao considerar a prática pela prática suficiente para atender as necessidades do mercado de trabalho e não do indivíduo. A própria história do trabalho traz consigo heranças que reforçam esse fenômeno, como argumenta Marx (1996a), quando considera que a máquina substitui o trabalhador e o afasta de seu instrumento. Esse afastamento, entre o homem e seu próprio conhecimento objetivado no instrumento, também pode influenciar no desenvolvimento do pensamento, conforme argumenta Leontiev (2004), quando em sua obra denominada *O desenvolvimento do psiquismo* aponta a importância da relação do homem com a natureza e a criação do instrumento como forma de desenvolvimento do próprio psiquismo humano.

As evidências ainda sugerem indicar outro fato relevante, isto é, um modelo de escola criado principalmente para reproduzir as práticas do trabalho. Segundo Moretti (2007), este modelo pode ser considerado como social desumanizador, porque visa à educação do estudante para o trabalho e não pelo trabalho. O problema principal se encontra nas limitações de desenvolvimento humano promovidas pela cultura do trabalho e reproduzidas pelas escolas

técnicas. Essa condição se apoia nas próprias políticas públicas, que por meio de leis, decretos e outros documentos formalizam e legitimam tal ideologia. Então, a própria classe empresarial articula suas vontades de uma forma que sejam aceitas pela sociedade e aplicadas pelas instituições escolares privadas de ensino.

Inserido nesta escola, encontra-se o ensino técnico da rede privada, um curso profissionalizante que tem como objetivo capacitar pessoas e habilitá-las para atender as necessidades do mercado de trabalho. Seu programa é baseado nas necessidades particulares de produção, estas estipuladas pela classe empresarial. É exatamente nessa questão, dessa incoerência, de promover uma educação que visa, em primeiro plano, atender as necessidades do mercado de trabalho, que a pesquisa procurou adentrar e investigar, a fundo, tais relações.

As relações do trabalho e da educação no âmbito do ensino técnico profissionalizante da rede privada, há tempos, vêm conduzindo a aprendizagem por um viés reprodutor de práticas limitadas de conhecimento. Tanto o estudante quanto o professor das áreas técnicas e tecnológicas são induzidos a acreditarem que o objetivo do seu trabalho é apenas apresentar o resultado de sua ação. Sendo assim, todas as concepções epistemológicas que fundamentam uma aprendizagem pautada nas capacidades individuais soberanas aos conhecimentos teóricos legitimam, ao mesmo tempo, o saber fragmentado, desconectado do todo, superficial, se assumimos os propósitos de um ensino que visa ao desenvolvimento humano.

Neste contexto, ainda tendo a realidade como ponto de partida, é que se configura, a princípio, a atividade de ensino também como condição mediadora deste processo de aprendizagem. A apresentação do problema pelos estudantes no interior do ambiente escolar promove uma atividade de ensino em detrimento da apropriação de conhecimentos teóricos e conceitos das ciências físicas e matemáticas. Entretanto, os estudantes têm a pretensão inicial de resolver o problema de maneira cotidiana, visto que seus questionamentos procuram obter respostas prontas, porém, acabam promovendo uma ação contrária. A partir da intervenção do docente, começa a se enfraquecer o caráter imediato e fragmentado da proposição de uma solução cotidiana para o problema, da impregnação do comportamento fossilizado (VIGOTSKI, 2007).

O processo de generalização conceitual, da representação, da classificação e do reconhecimento das relações das propriedades externas do objeto (DAVÍDOV, 1988), demonstrado pelos estudantes no isolado realidade, estabelece os motivos e as condições iniciais para compreensão do projeto por via dos referenciais teóricos da área do curso. Além disso, a observação do processo (VIGOTSKI, 2007) enveredou-os a demonstrar detalhadamente as principais causas do problema, ou seja, classificar as propriedades externas

do objeto de estudo tendo em vista o início do reconhecimento do problema, ao se estabelecer as primeiras diferenças entre as argumentações das práticas cotidianas e das fundamentações teóricas sugeridas.

É importante reafirmar que a organização do ensino, no caso desta pesquisa, direciona boa parte do processo de aprendizagem e estrutura-se antes mesmo de os estudantes realizarem o levantamento de dados do local, mas o que move a transformação do indivíduo é o conhecimento teórico. Os problemas discutidos sem fundamentação teórica não suprem devidamente as totais dificuldades encontradas pelos estudantes, tanto no campo do trabalho profissional quanto no campo escolar. Sob as condições da perspectiva teórica adotada, os estudantes identificam problemas em projetos elaborados no cotidiano do trabalho ao compará-los com aqueles realizados na escola. Demonstra-se uma primeira aproximação entre a teoria da escola e a prática do trabalho cotidiano durante o processo de ensino-aprendizagem e inicia-se um possível estreitamento dessa dicotomia.

Por outro lado, enxergar o objeto de estudo apenas pela aparência pode levar a decisões precipitadas, logo, ao perceber o processo como um todo se conduz para uma solução mais consciente e que abrange detalhes internos do fenômeno. A realidade se transforma significativamente a partir do momento em que os estudantes se apropriam de conhecimentos, realizam abstrações e associam os estudos teóricos para comprovarem a hipótese inicial levantada.

As discussões entre os estudantes potencializam o levantamento de outros problemas de cunho teórico e prático, justificando a importância dos questionamentos, das orientações e das ações de pesquisa. A observação do processo associada ao conhecimento teórico tende a contribuir aparentemente para a identificação de problemas de difícil percepção, não revelados pelo limite que as técnicas fragmentadas de diagnóstico lhe impõem, pois a realidade vista nesta perspectiva teórica de resolução apresenta situações incomuns. Tais situações, pela complexidade, dificilmente são resolvidas pelos métodos comuns disseminados no trabalho. Percebe-se que as práticas aligeiradas do trabalho legitimam a utilização dos métodos prontos, que podem distanciar os indivíduos da busca pelo conhecimento, mas que aos poucos vão sendo reveladas aos estudantes.

No **isolado contradição**, a realidade se apresenta aos estudantes como um elemento causador da própria contradição, pois viabiliza outras maneiras práticas de resolver o problema, como utilização de tabelas, *software* e aplicativos, enquanto que os estudos baseados nas fundamentações teóricas aprofundam as discussões e orientações durante o processo de ensino e aprendizagem. É notório que a rapidez e a agilidade dos meios de

produção influenciam e afetam o desenvolvimento psicológico do indivíduo (ANTUNES, 2005). Por exemplo, ao se inventar um *software* que calcula a carga térmica, cria-se a possibilidade de apropriação de conhecimentos teóricos a uma minoria que os inventa, mas contrariamente nega-se esse conhecimento, que se encontra objetivado no instrumento, para a maioria das pessoas que os utiliza. Consequentemente, isso modifica a condição de desenvolvimento do pensamento dos indivíduos. Nessa direção, enfatiza Ramos (2001, p. 178), quando explicita que “[...] com a intermediação da tecnologia, os trabalhadores utilizam um atalho que vai direto da manifestação das execuções à recolocação em funcionamento do ótimo sistema, sem que precisem percorrer o caminho da construção da solução. A máquina faz isso por eles”.

Nesse sentido, a prática se posiciona frente à teoria por proporcionar agilidade e rapidez na execução dos serviços e na resolução de problemas, situação em que a teoria pode perder o sentido para os estudantes das escolas técnicas. Revelam-se então algumas práticas do trabalho que colaboram para a imposição da fragmentação do conhecimento. Estas práticas são propagadas pelos estudantes e professores do ensino técnico que estão diretamente inseridos no mercado de trabalho e os trazem para o interior da escola, cumprindo indiretamente o papel ao qual se propõe a organização escolar de ensino da rede privada (SENAI, 2009).

O desenvolvimento do cérebro humano não pode caminhar no mesmo sentido da evolução tecnológica, pois tecnologia requer praticidade, resultados em menor tempo, reducionismo das atividades, menos custo operacional, entre outras coisas, por razão de motivos externos ao indivíduo, como da economia e do enriquecimento de uma minoria. Necessita-se caminhar no sentido contrário e parte disso deve-se ao papel da escola técnica, pois implica nas relações interpessoais, na evolução do pensamento, na expansão de conhecimentos, na explicação das coisas, na busca por alternativas, na conscientização de si no contexto, no domínio dos processos e instrumentos que estão à sua volta, no real desenvolvimento humano.

O empresário, ao idealizar um indivíduo mais capacitado e menos conhecedor, estaria indiretamente limitando e reduzindo a velocidade do próprio avanço tecnológico de seus processos produtivos. O foco no resultado material e não nas pessoas que desenvolvem a tecnologia revela uma falsa evolução no discurso do “saber-fazer”. Nossa proposta inicial para a aprendizagem no ensino técnico profissionalizante estaria focada no desenvolvimento humano, papel social indiscutível da escola e não da empresa, tendo como base uma nova

metodologia de ensino, bem como a valorização do conhecimento científico envolvendo os professores e estudantes.

Contrariamente, a formação pedagógica do professor proporciona discernir tais oposições ao observar o processo de resolução do problema. Desse modo, se abrem precedentes para atuar e transformar esta realidade que se apresenta; e isso ocorre exatamente quando se manifestam as discussões e as contestações sobre essas práticas fragmentadas. A pesquisa demonstra que as orientações intencionais do professor podem levar os estudantes à reflexão sobre suas próprias ações, as quais interferem diretamente no próprio desenvolvimento do pensamento teórico (RIBEIRO, 2011). A partir desta condição o estudante pode perceber o impasse ocorrido entre a teoria e a prática fragmentada. A teoria começa a fazer sentido ao estudante, quando eles apresentam opiniões mais embasadas nas discussões coletivas. Adquirem atitudes diferentes ao realizarem, por meio de orientação, pesquisas de assuntos correlacionados, bem como quando referenciam suas decisões com base nas fundamentações teóricas sugeridas e nos conceitos e fundamentos das ciências físicas e matemáticas.

O início do processo de conscientização e de apropriação de conhecimentos teóricos se deve graças à contradição teórico-prática apresentada aos estudantes. Resulta na propagação da atividade coletiva (LEONTIEV, 2004) que gera as discussões em sala de aula bem mais fundamentadas, sendo que estas são indícios da superação dessa condição de alienação do trabalhador. Os limites impostos pela divisão do trabalho manual e intelectual (MARX & ENGELS, 2001) passam a ser desmitificados pelo próprio estudante durante o processo de aprendizagem, posto que ele esteja indiretamente alimentado pelo movimento dialético da contradição (TRIVIÑOS, 1987; DAVÍDOV, 1981, 1988).

A superação da lógica dessa nova cultura do trabalho advém da necessidade das escolas técnicas de repensarem a atual metodologia educacional e retomarem a filosofia de ensino pautada no conhecimento e na fundamentação teórica, visando à promoção de problemas mais complexos desenvolvidos no interior do ambiente escolar. As práticas do trabalho constantemente reproduzidas no interior das escolas técnicas convencem professores e estudantes a realizarem procedimentos que a própria prática dá conta de resolver, ou seja, legitima-se para a sociedade do trabalho a valorização de um método de ensino baseado na prática pela prática.

Dessa maneira, há uma desvalorização da teoria, que passa a não fazer sentido para os sujeitos. Caminha na contramão da direção da própria argumentação dos empresários que discursam a favor de um profissional mais capacitado para “enfrentar” as novas demandas do

mercado de trabalho. De um lado temos a metodologia de ensino por competências, que adota as capacidades como princípio de criação do currículo, enquanto que na realidade os problemas mais complexos exigem um aprofundamento e embasamento teóricos mais contundentes. Assim, coloca-se o método de ensino baseado em competências em contradição ao que se propõe a atender.

Nesse contexto, a pesquisa apresenta a limitação do ensino baseado em competências e promove a aprendizagem, considerando o indivíduo humano e seu foco no próprio desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes. O princípio do estudo tendo a realidade como ponto de partida possibilita, inicialmente, enxergar o problema de maneira ainda superficial, mas trazendo ao mesmo tempo sentido particular que motiva à ação, com valorização dos aspectos de comparações, classificações de contextos e abstrações no indivíduo.

Por via da apropriação do conhecimento teórico, aparenta ser possível superar o conhecimento empírico, fragmentado do todo. Nesse contexto, os estudantes devem entender o conceito como um facilitador para investigar os processos, pois estes desencadeiam as abstrações sobre as fases de resolução do problema. Além disso, o conceito associado à realidade dá sentido à aprendizagem, sendo possível diferenciar os conhecimentos empíricos disseminados pelos padrões e métodos de ensino profissionalizantes daqueles embasados pelos conhecimentos teóricos, que suprem a demanda necessária para o desenvolvimento do trabalho escolar.

O isolado consciência representa uma nova fase do desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes. A resolução do problema do projeto se manifesta pelas abstrações, tanto aquelas baseadas na lógica formal quanto as abstrações teóricas decorridas da análise do problema. O movimento de ascensão do abstrato ao concreto (DAVÍDOV, 1981) pode ser evidenciado quando os estudantes apresentam uma solução empírica e, logo depois da conscientização, se propõem um novo estudo, agora apoiados nos conceitos das ciências físicas e matemáticas, para estudar a solução considerando-se as propriedades internas e as conexões do objeto de estudo. Ao final do trabalho escolar, estes conhecimentos teóricos servem de base e fundamentação para a sustentação da solução do problema. São os estudantes colocados à prova e rebatem as contestações empíricas dos especialistas que examinaram o trabalho à luz das práticas cotidianas do conhecimento empírico.

Todos os indícios revelados e as evidências apresentadas no decorrer da pesquisa apontam para uma real possibilidade de que o processo do fazer em sala de aula, tendo em vista que a constituição do pensamento teórico do estudante apresenta caminhos didáticos que

são organizados pela atividade de ensino (MOURA, 2010). Ao estudante apresenta-se a necessidade do pensamento teórico, ao se deparar com a realidade concreta em que o conhecimento cotidiano e empírico se manifestam como não suficiente para resolver os problemas de maneira fundamentada. Portanto, é muito mais coerente a formação profissional visar o aprimoramento humano por meio do desenvolvimento do pensamento teórico do que apostar na estagnação da aprendizagem em ações puramente operacionais, mesmo porque esta perspectiva aparenta apagar o conhecimento historicamente produzido pela sociedade do trabalho e nega ao estudante as possibilidades de potencializar o desenvolvimento humano de si mesmo.

Para o movimento rumo ao pensar teórico, existe um conjunto de associações mentais que, pensadas de maneira articulada e conectada umas nas outras, ajudam o estudante a tomar decisões. Por exemplo, entender os conceitos de *convecção*⁴⁴, entre outros, é condição teórica imprescindível para construção mental das conexões internas dos aspectos essenciais dos fenômenos relacionados aos cálculos do projeto e ao estudo do objeto. O conhecimento dos conceitos das ciências físicas é fundamental nessa ocasião, pois é necessário analisá-los além do contexto da realidade, daquela situação concreta aparentemente apresentada. Nesse sentido, revela-se a relação entre as propriedades do objeto e suas ligações internas, isto é, o pensamento do estudante pretende superar aquelas soluções imediatas da prática do trabalho, dos padrões da lógica formal e métodos tradicionais de ensino e passam a iniciar o movimento do pensamento teórico, do geral ao particular e do particular ao geral, ao exibirem o processo que os levou aos resultados, explicando teoricamente parte do processo de elaboração.

O desenvolvimento de projetos, da superação da pedagogia de projetos (DUARTE, 2001), de pensar um projeto não só como um roteiro a ser seguido, mas embasado em referenciais teóricos, na didática e orientação do professor de forma intencional para o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes, se tornam meios para promover a conscientização do aluno e potencializar a apropriação de conhecimentos teóricos durante o movimento de aprendizagem, este último diretamente vinculado ao seu sentido pessoal nas ações de elaboração. Para Leontiev (2004), o ideal seria que o sentido pessoal estivesse relacionado com as ações de trabalho, conforme se verifica no exemplo abaixo.

A tecelagem tem, portanto, para o operário a significação objetiva de tecelagem, a fiação de fiação. Todavia, não é por aí que se caracteriza a sua consciência, mas pela relação que existe entre essas significações e o sentido pessoal que tem para ele as

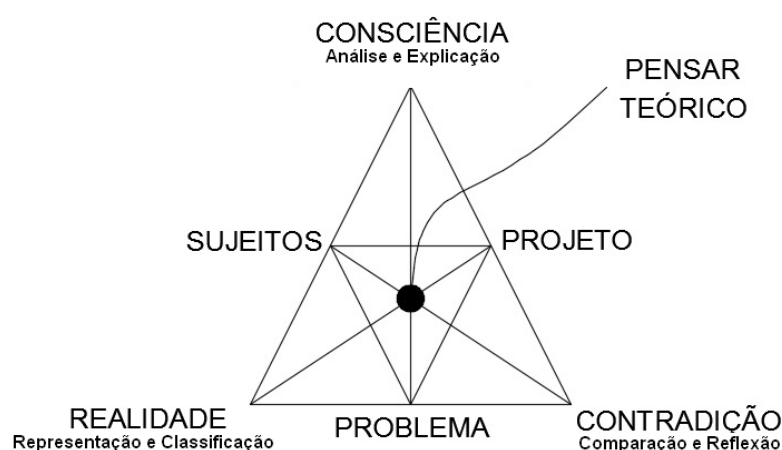
⁴⁴ “[...] é a transferência de calor devido à movimentação de um fluido formando correntes” (SENAI, 1997, p. 19).

ações de trabalho. Sabemos que o sentido depende do motivo. Por consequência, o sentido da tecelagem ou da fiação para o operário é determinado por aquilo que o incita a tecer ou fiar (LEONTIEV, 2004, p. 131).

A solução apresentada pelos grupos decorre do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes envolvendo as discussões entre os colegas de classe, as orientações dos professores, as indicações de livros, normas, as pesquisas realizadas, a apropriação de conhecimentos que levaram ao desenvolvimento da aprendizagem baseada num processo de solução pautado na fundamentação teórica. Fica evidente, ao final do estudo, que os estudantes realizaram o movimento do concreto ao abstrato, quando executam o levantamento dos dados (concreto) e calculam valores (abstrações) pelas condições reais apresentadas. No entanto, devido às discussões ocorridas no decorrer das apresentações, bem como pela orientação do professor, ocorre a ascensão dessas abstrações que levam à solução do problema, apresentando-a por meio de um projeto idealizado, o qual Davídov (1988) denomina de concreto pensado.

O estudo traz revelações que legitimam um emergente movimento dialético entre os isolados realidade, contradição e consciência, que aparentemente constituem, nessa ordem, a ascensão do abstrato ao concreto do pensamento teórico dos estudantes, conforme demonstrado na figura abaixo.

Figura 17 – Relação dialética da aprendizagem sob os isolados do pensar teórico



Fonte: adaptado de Vigotski (2007) e Davídov apud Engeström (2013, p. 187).

O *problema* encontrado pelos estudantes representa o estímulo auxiliar de desenvolvimento psíquico dos *sujeitos* que produzem seus resultados na elaboração do *projeto*. As necessidades extraídas da realidade abrangem relevada importância na pesquisa

como elemento impulsionador da prática dos estudantes durante todo processo de aprendizagem. “No caso das funções superiores, a característica essencial é a estimulação autogerada, isto é, a criação e o uso de estímulos artificiais que se tornam a causa imediata do comportamento” (VIGOTSKI, 2007, p. 33).

Nessa relação *sujeito-problema-projeto* aparecem as discussões e relações pessoais que potencializam o movimento de transformação do pensamento dos estudantes, por meio de uma relação dialética entre *os isolados do pensar teórico* que elencamos anteriormente. São nessas relações interpessoais, ações e operações conscientes e inconscientes, coletivas e atribuídas aos sujeitos que podem surgir os *indícios do desenvolvimento do pensamento teórico*. Segundo Davídov (1988), o desenvolvimento do pensamento teórico ocorre pela ascensão do abstrato ao concreto, ou seja, ao invés de somente comparações e representações quando das observações superficiais do fenômeno, que são legitimadas pela prática cotidiana do trabalho, ocorrem manifestações dos sujeitos no processo de aprendizagem sob a forma de uma análise embasada e sistemática.

A pesquisa, além da contribuição para o desenvolvimento do pensamento do teórico dos estudantes, corrobora intensamente para consolidar a formação humana do próprio pesquisador. Antes do conhecimento adquirido por meio das concepções do referencial teórico adotado e dos resultados da investigação aqui apresentados, nos posicionávamos a favor de um ensino focado nas necessidades do mercado de trabalho, de intenções externas ao indivíduo, assim como, se colocam alguns professores que lecionam em instituições de formação profissionalizante (GARIGLIO & BURNIER, 2012). Nesta pesquisa, pudemos compreender que tais concepções ideológicas do capitalismo se apresentam limitadoras do desenvolvimento humano e, conseqüentemente, retardam o próprio avanço tecnológico.

Revela-se, dentro das concepções do referencial teórico adotado, a importância do envolvimento intencional do professor na criação dos modos de ação durante o processo de ensino-aprendizagem e sobre o objeto investigado. Há no contexto acadêmico uma avalanche de críticas quanto ao envolvimento do pesquisador na própria pesquisa (BOGDAN & BIKLEN, 2013), mas, contrariamente, às ações intencionais do professor no decorrer do desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes, evidentes nesta pesquisa, se apresentam essenciais e fundamentais levando em consideração o propósito de uma educação humanizadora e com finalidades pautadas no desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes.

Em apoio aos caminhos opcionais para o prosseguimento da pesquisa, poderíamos também nos aproximar dos estudos da pedagogia histórico-crítica (SAVIANI, 2011;

MARSIGLIA, 2011; SCALCON, 2002), que entende a educação como ato de produzir, intencionalmente, em cada indivíduo, o conhecimento produzido histórica e coletivamente pela humanidade. A educação como mediadora da prática social, que tem como ponto de início e fim a prática educativa. O método pedagógico que envolve os professores e estudantes que ocupam posições distintas no cenário educativo, mas que nesta relação aconteça o encaminhamento das soluções e o desenvolvimento humano do indivíduo.

Entretanto, tais revelações e suposições requerem um estudo que envolva outros contextos e movimentos, já que a pesquisa trata de um grupo isolado de estudantes, de uma escola técnica da rede privada de ensino e de uma modalidade de curso específica. Então, a discussão não se encerra aqui, mas talvez possa continuar ao se pensar, por exemplo, nas correlações entre os cursos técnicos das redes privada e pública, ou ainda, pelo confronto dessa pesquisa com o modelo de competência implantado recentemente na instituição da rede privada de ensino e, também, ao prosseguir na investigação da atividade de ensino dos professores do curso técnico.

Assim, os diálogos entre os diferentes sujeitos do espaço escolar nos sugerem a tomada de consciência do estudante sobre suas ações, do seu objeto de estudo e da real diferença entre o fazer cotidiano e o pensar teórico possibilitado pela escola técnica, via mediação do trabalho. A pesquisa mostra a possibilidade de uma organização do ensino técnico que, ao promover a aprendizagem com vistas à formação humana dos estudantes trabalhadores, satisfaça às exigências do saber-fazer esperado pelo mercado de trabalho, mas que também supere as práticas empíricas por meio da promoção do pensar teórico.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Ricardo. **Adeus ao trabalho?** Campinas/SP: Cortez Editora, 2002.

_____. **Desenhando a morfologia do trabalho no Brasil**. São Paulo: Scielo, Estudos Avançados, vol. 28, n. 81, mai / ago., 2014.

_____. Trabalho e superfluidade. In: LOMBARDI, J.C.; SAVIANI, D.; SANFELICE, J.L. **Capitalismo, trabalho e educação**. Campinas/SP: Autores Associados, 3. ed., HISTEDBR, 2005, p. 35-44.

ARAUJO, Elaine Sampaio. **Da forma formação e do formar-se: a atividade de aprendizagem docente em uma escola pública**. 2003. 173f. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

ARRUDA, F. P. de. **Gerenciamento de Projetos na Educação Profissional: um enfoque na solução de problemas reais do cotidiano com a prática escolar**. Trabalho de Conclusão de Curso: Pós-graduação em gerenciamento de projetos. São Paulo: Universidade São Judas Tadeu, 27 il., 2009, 120 p.

ARRUDA, Marcos. A articulação trabalho-educação visando uma democracia integral. In: GOMEZ, Carlos Minayo et al. **Trabalho e conhecimento: dilemas na educação do trabalhador**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

AZEVEDO, M.L de. **A educação como política pública**. Polêmicas do nosso tempo. Campinas/SP: Autores Associados, 3. ed., 2004.

BALL, Stephen J. MAINARDES J. (Orgs.). **Políticas Educacionais questões e dilemas**. São Paulo, Cortez, 2011.

BERTOLINO, Valdessa. **O profissional multifuncional**. Disponível em: <http://carreiras.empregos.com.br/carreira/administracao/comportamento/210103-prof_multifuncional_valdessa.shtm>. Acesso em: 18 jul. 2015.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 2013.

BORONI, F.M; FLEURY, M. T. L.; FLEURY, A. C. C. **O Desenvolvimento de Competências Organizacionais em Diferentes Modelos Gerenciais de Subsidiárias de Empresas Multinacionais Brasileiras**. RAC (IESA), v. 14, p. nº 4, 2010.

BRAGA, Ruy. **A nostalgia do fordismo: modernização e crise na teoria da sociedade salarial**. São Paulo: Xamã, 2003.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer nº. 16/99 de 26 de novembro de 1999**. Diretrizes Curriculares para a Educação profissional de Nível Técnico. Diário Oficial da União. Brasília, 22 nov. 1999.

_____. Ministério da Educação. **Decreto nº 2.208/97** do Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 de abril de 1997, 03 p.

_____. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 02/97** do Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 de junho de 1997.

_____. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 2/15** do Diário Oficial da União, Brasília, DF, 01 de julho de 2015.

_____. Ministérios da Educação e Cultura. **Lei nº 9.394/96** das Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Brasília, DF, 20 de dezembro de 1996.

_____. Ministérios da Educação e Cultura. **Lei nº 12.513/11**, Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 de outubro de 2011.

_____. Ministérios da Educação e Cultura. **Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego**. Disponível em: <<http://pronatec.mec.gov.br>>. Acesso em: 04 jan. 2015.

BUENO, Oswaldo de Siqueira. **Desacoplamento de carga sensível e latente**. Disponível em: <<http://www.engenhariaearquitectura.com.br/noticias/1064/Desacoplamento-de-cargas-sensivel-e-latente.aspx>>. Acesso em: 20 set. de 2016.

CARAÇA, B. J. **Conceitos fundamentais da matemática**. Lisboa: Tipografia Matemática, 1951.

CASANOVA, Fernando. **O papel da educação profissional nos processos de desenvolvimento econômicos local**. Rio de Janeiro: B. Téc. Senac, v. 41, n. 1, p. 58-71, jan./abr. 2015.

CASTILLO, Juan J. **Sociologia del trabajo**. Ciento de la Investigación Sociológicas, Madri: Siglo XXI Editores, 1996, 68 p.

CEDRO, Wellington Lima. **O motivo e a atividade de aprendizagem do professor de Matemática: uma perspectiva histórico-cultural**. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008, 242 p.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. Barueri/SP: Manole, 2014.

CNI. **Relatório de sustentabilidade** / Confederação Nacional da Indústria – Brasília: CNI, 2015, 42 p.

_____. **Relatório anual** / Confederação Nacional da Indústria – Brasília: CNI, 2016, 128 p.

COLE, M. & SCRIBNER, S. Introdução. In: VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. Trad.: José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

CONTRERAS DOMINGO, J. O docente como profissional reflexivo e Contradições e contrariedades: do profissional reflexivo ao intelectual crítico. In: **A autonomia de professores**. Tradução: Sandra Trabucco Valeuzue. São Paulo: Cortez, p. 105–188, 2002.

COTRIM, Gilberto. **História global: Brasil e geral**. São Paulo: Saraiva, 2. ed., 2013.

CRESPO, M.A.G.; POZO, J.I. A solução de problemas nas ciências da natureza. In: POZO, Juan Ignacio (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

CUNHA, Luiz Antônio C. R. O ensino industrial-manufatureiro no Brasil. Rio de Janeiro: **Revista Brasileira de Educação**, n° 14, Mai/Jun./Jul./Ago., p.90-108, 2000a.

_____. **Ensino médio e ensino técnico na América Latina: Brasil, Argentina e Chile**. Texto apresentado no Seminário Nacional sobre Educação Profissional, promovido pela Flacso, sede Brasil, em Brasília, de 24 a 26 de julho de 2000. Brasília: Cadernos de pesquisa, Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Educação, n° 111, p.47-70, dezembro/2000b.

DAVÍDOV, Vasili. **La enseñanza el escolar y el desarrollo psíquico: investigación psicológica, teórica y experimental**. Traducido del ruso por Marta Shuare, Ph. D. en psicologia. Moscu: Editora Progreso, 1988.

_____. **Tipos de generalización em la enseñanza**. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1981.

DINSMORE, P. C.; BARBOSA, A. M. C. **Como se tornar um profissional em gerenciamento de projetos: livro base para certificação PMP**. Project management professional. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005, 384 p. ISBN 85-7303-557-9.

DUARTE, Newton. **A teoria da atividade como uma abordagem para a pesquisa**. Florianópolis/SC: Perspectiva, v. 20, n. 02, jul./dez., p. 279-301, 2002.

_____. **Formação do indivíduo, consciência e alienação: o ser humano na psicologia de A. N. Leontiev**. Campinas/SP: Cad. Cedes, vol. 24, n. 62, abril, p.44-63, 2004.

_____. O debate contemporâneo das teorias pedagógicas. In: MARTINS, L. M., and DUARTE, N. (Orgs.). **Formação de professores: limites contemporâneos e alternativas necessárias** [on-line]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 191 p., 2010, ISBN 978-85-7983-103-4.

_____. **Sociedade do conhecimento ou sociedade das ilusões?: quatro ensaios crítico-dialéticos em filosofia da educação**. Campinas/SP: Autores Associados, 1. ed., 2008.

_____. **Vigotski e o aprender a aprender: críticas às apropriações neoliberais e pós-modernas a teoria vigotskiana**. Campinas, SP: Autores Associados, 2001.

ENGSTRÖM, Yrjö. Non scolae sed vitae discimus: como superar a encapsulação da aprendizagem escolar. In: DANIELS, H. **Uma introdução a Vygotsky**. São Paulo: Edições Loyola, 2. ed., 2013.

ENGUITA, Mariano F. **A ambiguidade da docência:** entre o profissionalismo e a proletarização. Porto Alegre/RS: Teoria & Educação, p. 41-61, 1991.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. São Carlos/SP: **Revista Gestão de Produção**, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

FERRETTI, Celso João. Empresários, trabalhadores e educadores: diferentes olhares sobre as relações de trabalho e educação no Brasil nos anos recentes. In: LOMBARDI, J.C.; SANFELICE, J. L.; SAVIANI, D. (Orgs.). **Capitalismo, Trabalho e Educação**. Campinas/SP: Autores Associados, 3. ed., HISTEDBR, 2005.

FLEURY, Afonso; FLEURY, Maria Tereza Leme; BORINI, Felipe Mendes. Is production the core competence for the internationalization of emerging country firms? **International Journal of Production Economics**, v. 140, p. 439-449, 2012.

FLEURY, M.T.L.; FLEURY, A. **Construindo o conceito de competência**. RAC (IESA), edição especial, p. 183-196, 2001.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. **A política de educação profissional no governo Lula:** um percurso histórico controvertido. Campinas: Educação e Sociedade, vol. 26, n. 92, p. 1087-1113, 2005.

_____. Educação, crise do trabalho assalariado e do desenvolvimento: teorias em conflitos. In: FRIGOTTO, G. **Educação e crise do trabalho:** perspectivas de final de século. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

_____. Estruturas e Sujeitos e os Fundamentos da Relação Trabalho e Educação. In: LOMBARDI, J.C.; SANFELICE, J. L.; SAVIANI, D. (Orgs.). **Capitalismo, Trabalho e Educação**. Campinas/SP: Autores Associados, 3. ed., HISTEDBR, 2005a.

_____. O enfoque da dialética materialista histórica na pesquisa educacional. In: FAZENDA, I. (Org.). **Metodologia da pesquisa educacional**. 6. ed., São Paulo: Cortez, 2000.

_____. Trabalho, conhecimento, consciência e a educação do trabalhador: impasses teóricos e práticos. In: GOMEZ, Carlos Minayo et al. **Trabalho e Conhecimento:** dilemas na educação do trabalhador. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

GARCIA, M.N.D. et al. Área de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias: algumas contribuições para sua organização. In: KUENZER, A.Z. **Ensino Médio:** construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. São Paulo: Cortez, 2000.

GARIGLIO, José Ângelo e BURNIER, Suzana. **Saberes da docência na educação profissional e tecnológica:** um estudo sobre o olhar dos professores. Educ. rev. [on-line]. 2012, vol.28, n.1, pp. 211-236. ISSN 0102-4698

GIROUX, Henry A. Professores como intelectuais transformadores. In: **Os professores como intelectuais:** rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre, RS: Artmed, p. 157-164, 1997.

GOMEZ, Carlos Minayo. Processo de trabalho e processo de conhecimento. In: GOMEZ, Carlos Minayo et al. **Trabalho e Conhecimento: dilemas na educação do trabalhador**. 6.º ed. São Paulo: Cortez, 2012.

_____. **O imaterial: conhecimento, valor e capital**. Trad. de Celso Azzan Júnior/André Gorz. São Paulo: Annablume, 2005.

GRAMSCI, Antonio. **Americanismo e fordismo**. Quaderni del cárcere. Trad.: Gabriel Bogossian, notas Alvaro Biachi. São Paulo: Hedra, 2008.

_____. **Os intelectuais e a Organização da Cultura**. Trad.: Carlos Nelson Coutinho. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1982.

GRUPO X. **Projeto de climatização**: implantação de um sistema para restaurante. Trabalho de Conclusão de Curso. (Técnico de Refrigeração e Climatização) – Escola SENAI "Rede Privada de Ensino". Orientador: Fabio Pinto de Arruda. São Paulo: SENAI-SP, 2015.

GRUPO Y. **Projeto de refrigeração**: melhoria de câmaras frigoríficas para armazenagem de bananas. Trabalho de Conclusão de Curso. (Técnico de Refrigeração e Climatização) – Escola SENAI "Rede Privada de Ensino". Orientador: Fabio Pinto de Arruda. São Paulo: SENAI-SP, 2015.

HARVEY, David. **La condición de la posmodernidad: investigación sobre los Orígenes del cambio cultural**. Buenos Aires/Argentina: Amorrortu editores, 1990.

ITANI, Alice; VILLELA, Alcir Junior; GEMIGNANI, Helena Peterossi; TOMELIN, Nelson Junior. **Educação e Formação Profissional**: traçando paralelos. Rio de Janeiro: B. Tec. Senac, v. 41 n. 3, p. 6-29, set./dez. 2015.

JÁEN, Marta Jiménez. **Os docentes e a racionalização do trabalho em educação**: elementos para uma crítica da teoria da proletarianização dos docentes. Porto Alegre/RS: Teoria & Educação, p. 74-90, 1991.

KUENZER, A.Z. Desafios teóricos metodológicos da relação trabalho-educação e o papel social da escola. In: FRIGOTTO, G. (Org.). **Educação e Crise no Trabalho**. São Paulo: Editora Vozes, 12. ed., 2013.

_____. **Ensino médio**: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho, São Paulo: Cortez, 2000.

_____. **Ensino médio e profissional**: as políticas do Estado neoliberal. São Paulo: Cortez, 2001.

KOPNIN, P.V. **Lógica Dialectica**. México: Editorial Grijalbo, 1966.

KOSIK, Karel. **Dialética do concreto**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 7º ed, 2002.

KUMPMANN, Helga Reuter. Da divergência à convergência: uma história do ensino e formação profissional. In: **REVISTA EUROPEIA. Uma história da formação profissional na Europa: da divergência à convergência**. Grécia, Salônica, Ed. CEDEFOP, n. 32, maio/agosto, 2004, 114 p.

LEONTIEV, Alexis N. **Actividad, Conciencia, Personalidad**. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo Y Educación, 1983, cap. 3 e 4, p. 59-129.

_____. N.; LURIA, A. R.; VIGOTSKI, L. S. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Trad.: Maria da Pena Villalobos. São Paulo: Ícone, 13. ed., 2014.

_____. **O desenvolvimento do psiquismo**. Trad. de Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Centauro, 2. ed., 2004.

_____. O homem e a cultura. In: ENGELS, F.; GEERTZ, C.; BAUMAN, Z.; LEONTIEV, A.; MARCARIAN, E. **O papel da cultura nas ciências sociais**. Porto Alegre/RS: Editorial Villa Martha, 1980.

LIBÂNEO, José Carlos. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a Teoria Histórico-cultural da Atividade e a contribuição de Vasili Davydov. **Revista Brasileira de Educação**, n. 27, set./out./nov./dez., 2004.

_____. FREITAS, R.A.M.M. Vasily Vasilyevich Davydov: a escola e a formação do pensamento teórico-científico. In: LONGAPEZI, A.M.; PUENTES, R.V. **Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos**. Uberlândia/MG: Edufu, p. 315-349, 2013. ISBN: 978-85-7078-375.

LIMA, Jacob Carlos. **Participação, empreendedorismo e autogestão: uma nova cultura do trabalho?** Rio Grande do Sul: Sociologias, ano 12, n° 25, set./dez. 2010, p. 159-198.

LOMBARDI, J.C.; SAVIANI, D.; SANFELICE, J.L. **Capitalismo, trabalho e educação**. Campinas/SP: Autores Associados, 3. ed., HISTEDBR, 2005.

MACHADO, Roberto Luiz Pires. **Boas Práticas de Armazenagem na Indústria de Alimentos**. Rio de Janeiro/RJ: EMBRAPA, 2000, 28p. ISSN 1516-8247.

MACINTYRE, A. J. **Ventilação industrial e controle da poluição**. São Paulo: LTC, 1990.

MARSIGLIA, Ana Carolina Galvão. **A prática pedagógica histórico-crítica na educação infantil e no ensino fundamental**. Campinas/SP: Autores Associados, 2011.

MARTINS, Marcos Francisco. **Ensino técnico e globalização: cidadania ou submissão?** Coleção Polêmicas do Nosso Tempo. Campinas, SP: Autores Associados, 2000, 113 p.

MARX, K. & ENGELS, F. **A ideologia alemã**. Trad.: Luis Claudio de Castro e Costa. São Paulo: Martins Fontes, 2001, 119 p.

MARX, Karl. Livro primeiro: O processo de produção do capital. In: **O capital: crítica da economia política**. São Paulo: Editora Nova Cultural Ltda., Tomo 1, Prefácios e Cap. I à XII, 1996a.

_____. Livro primeiro: O processo de produção do capital. In: **O capital: crítica da economia política**. São Paulo: Editora Nova Cultural Ltda., Tomos 2, Cap. XIII à XXV, 1996b.

MÉSZÁROS, István. Aspectos ontológicos e morais. In: **A teoria da alienação em Marx**. São Paulo: Boitempo, 2006.

MORAES, Carmen Sylvia Vidigal. **Ações empresariais e formação profissional: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial**. São Paulo em Perspectiva, Fundação SEADE, São Paulo, SP, v. 14, n.1, p. 82-100, 2000.

MORAES, S. P. G. **Avaliação do processo de ensino e aprendizagem em matemática: contribuições da teoria histórico-cultural**. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MORETTI, Vanessa Dias. **Professores de matemática em atividade de ensino: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente**. Tese de Doutorado em Educação: Ensino de Ciências em Matemática. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007, 207 p.

MOURA, Manoel Oriosvaldo et al. Atividade Orientadora de Ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber Livro, 2010, 178 p.

_____. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. In: BARBOSA, R. L. (Org.). **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores**. São Paulo: Editora UNESP, 2004, p. 257-284.

NOSELLA, Paolo. Trabalho e educação: do *tripalium* da escravatura ao *labor* de burguesia: do *labor* da burguesia à *poiésis* socialista. In: GOMEZ, Carlos Minayo et al. **Trabalho e Conhecimento: dilemas na educação do trabalhador**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

OLIVEIRA, A.U. **Modo de Produção Capitalista, Agricultura e Reforma Agrária**. São Paulo: Labur Edições, 2007, 184 p.

OLIVEIRA, Dalila. **A reestruturação do trabalho docente: precarização e flexibilização**. Educação e Sociedade, Campinas, vol. 25, n. 89, p. 1127-1144, set./dez. 2004.

OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1993.

PÁDUA, Elisabete M. M. A coleta de dados. In: **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. Campinas: Papirus, p. 50-80, 2004.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Trad.: Patricia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PMBOK. **Project Management Body of Knowledge: Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos**. Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 EUA, 2004, 4. ed., 381 p.

RAMOS, Marise Nogueira. **A pedagogia das competências: autonomia ou adaptação?** São Paulo: Cortez, 2001.

_____. **Filosofia da práxis e práticas pedagógicas de formação de trabalhadores.** Belo horizonte/MG: Trabalho & Educação, v. 23, n. 1, p. 207-218, jan./abr., 2014.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação.** Petrópolis/RJ: Vozes, 25. ed., 2014.

RIBEIRO, Flavia Dias. **Aprendizagem da docência na prática de ensino e no estágio: contribuições da teoria da atividade.** Tese (Doutorado) Programa de Pós-graduação em Educação. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo: FEUSP, 196 p., 2011.

RUBTSOV, Vitaly. A atividade de aprendizado e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. In: GARNIER, Catherine et al. **Após Piaget e Vigotski.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SANTOS, Aparecida de Fátima Tiradentes dos. Teoria do capital intelectual e teoria do capital humano: estado, capital e trabalho na política educacional em dois momentos do processo de acumulação. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 29, 2004, Caxambu, MG. Anais eletrônicos. Caxambu, MG: ANPED, 2004, 18 p. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/27/gt09/t095.pdf>>.

SANTOS, Claudia Monica dos. **Na Prática a Teoria é outra?** mitos e dilemas na relação entre teoria, prática, instrumentos e técnicas no serviço social. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010.

SÃO PAULO, Governo do Estado de. Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego. **Via Rápida Emprego.** Disponível em: <<http://www.viarapida.sp.gov.br/ViaRapida.aspx>>. Acesso em: 04 jan. 2015.

SAVIANI, D. **Aprender a aprender, um slogan para a ignorância.** Disponível em: <<http://5dias.net/2011/05/27/aprender-a-aprender-um-slogan-para-a-ignorancia/>>. Acesso em: 03/03/2016.

_____. **Escola e Democracia.** Campinas/SP: Autores Associados, 4. ed., 1997.

_____. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações.** Campinas/SP: Autores Associados, 11. ed., rev., 2011.

SCALCON, Suze. **A procura da unidade psicopedagógica: articulando a teoria histórico-cultural com a pedagogia histórico-crítica.** Campinas/SP: Autores Associados, 2002.

SENAI. **De homens e máquinas: Roberto Mange e a formação profissional.** Projeto memória SENAI-SP. São Paulo: SENAI, v.1, 1991.

_____. Departamento Nacional. **Metodologias SENAI para formação profissional com base em competências**: norteador da prática pedagógica/SENAI/DN. Brasília, 3. ed., 2009.

_____. Departamento Nacional. **Metodologias SENAI para formação profissional com base em competências**: elaboração de desenho curricular/SENAI/DN. Brasília, 3. ed., 2009a.

_____. Departamento Regional de São Paulo. **Diretrizes para elaboração de elementos curriculares**. São Paulo: SENAI-SP, DITEC-003, v. 02, 2002a.

_____. Departamento Regional de São Paulo. **Plano de Curso**. São Paulo: 2010, 74 p.

_____. Departamento Regional de São Paulo. **Proposta Educacional do SENAI**. São Paulo: SENAI-SP, DITEC-001, v. 01, 2002.

_____. Departamento Regional de São Paulo. **65 anos de um sistema educacional consequente**. São Paulo: SENAI-SP, 2007.

_____. Departamento Regional de São Paulo. **Programa de avaliação da educação profissional PROVEI 2014**: relatório de percepção da escola pela comunidade. Escola SENAI “Rede Privada de Ensino”. São Paulo: SENAI-SP, 2014b.

_____. Departamento Regional de São Paulo. **Relatório de atividades do SENAI-SP 2014**. São Paulo: SENAI-SP, 2015.

_____. Departamento Regional de São Paulo. **Relatório de atividades do SENAI-SP 2015**. São Paulo: SENAI-SP, 2016.

_____. **Fundamentos da refrigeração**. 2. ed., São Paulo, 1997, p. 47.

_____. Escola SENAI “Rede Privada de Ensino”. **Elementos Curriculares**. São Paulo: SENAI-SP, 2002b.

_____. Escola SENAI “Rede Privada de Ensino”. **Plano Escolar**. São Paulo: 2014, 46 p.

_____. **O Giz e a graxa**: meio século de educação para o trabalho. Projeto memória SENAI-SP. São Paulo: SENAI, 1992.

_____. Escola SENAI “Rede Privada de Ensino”. **Proposta Pedagógica**. São Paulo: SENAI, versão 12, 2013, 46 p.

_____. Portal RH SESI/SENAI/SP. **Perfil Ocupacional**. Disponível em: <<https://portalrh.sesisenaisp.org.br/arte/arteweb;jsessionid=B7D84B3B83D4C5D51D63A1CF14730F3B.tomcat1A>>. Acesso: 06 dez. 2014a.

_____. Portal EAD SENAI/SP. **Atendimento às Empresas: Cursos sob medida**. Disponível em: <<https://portalead.sp.senai.br/institucional/3621/0/atendimento-as-empresas/curso-sob-medida>> Acesso: 02 out. 2016a.

SENALBA. **Acordo coletivo de trabalho 2014**. Disponível em: <http://www.senalba.com.br/p_acordos2.cfm?id_cont=77>. Acesso: 05 dez. 2014.

SERRÃO, Maria Isabel Batista. **Aprender a ensinar:** aprendizagem do ensino no curso de pedagogia sob o enfoque histórico-cultural. São Paulo: Cortez, 2006.

SESI-SENAI. **Olimpíada do conhecimento.** Disponível em: <<http://www.mundosenai.com.br/eventos/olimpiada-do-conhecimento/historia.html>>. Acesso: 01 out. 2016.

SILVA, Remi Benedito. Carga térmica devido a aparelhos diversos. In: **Ar condicionado.** São Paulo: PUC, 1968, 193 p.

SOUSA, José Vieira de. Método materialista histórico dialético e pesquisa em políticas educacionais: uma relação em permanente construção. In: CUNHA, Célio da et al. **O método dialético na pesquisa em educação.** Campinas, SP: Autores Associados, 2014.

THOMPSON, Edward P. **A formação da classe operária:** árvore da liberdade. Trad.: Denise Bottmann. Rio de Janeiro: Paz e Terra, vol. 1, 1987.

TRIVIÑOS, Augusto N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VÁZQUEZ, A. S. **Filosofia do Práxis.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente.** Trad.: José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

_____. **A construção do pensamento e da linguagem.** Trad.: Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2009, 496 p.

YOUNG, Michael. **Superando a crise na teoria do currículo:** uma abordagem baseada no conhecimento. São Paulo: Cadernos Cenpec, n.2, v.3, p. 225-250, 2013.

ANEXO A

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO PAULO - UNIFESP/
HOSPITAL SÃO PAULO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O desenvolvimento de projetos no ensino técnico profissionalizante: contribuições da Teoria Histórico-Cultural

Pesquisador: Fabio Pinto de Arruda

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 43099115.1.0000.5505

Instituição Proponente: Universidade Federal de São Paulo

Patrocinador Principal: Universidade Federal de São Paulo

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.026.252

Data da Relatoria: 15/04/2015

Apresentação do Projeto:

Conforme parecer CEP, 1.009.412 de 2/4/2015

Objetivo da Pesquisa:

Conforme parecer CEP, 1.009.412 de 2/4/2015

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme parecer CEP, 1.009.412 de 2/4/2015

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Conforme parecer CEP, 1.009.412 de 2/4/2015

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Trata-se de respostas de pendência apontadas no parecer inicial

Recomendações:

sem recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

AS PENDÊNCIAS FORAM ATENDIDAS:

Pendências apontadas no parecer inicial:

Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14

Bairro: VILA CLEMENTINO

CEP: 04.023-061

UF: SP

Município: SÃO PAULO

Telefone: (11)5539-7162

Fax: (11)5571-1062

E-mail: cepunifesp@unifesp.br

ANEXO A

(continuação)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO PAULO - UNIFESP/
HOSPITAL SÃO PAULO



Continuação do Parecer: 1.026.252

Em uma análise inicial, encontramos a seguintes inadequações, listadas abaixo.

1- A metodologia não ficou completamente clara: pelo o que foi informado os dados serão coletados durante atividades de produção de um projeto desenvolvido na escola campo. Estas atividades fazem parte do conteúdo rotineiro do curso? Ou seja, o pesquisador irá observar os alunos durante suas aulas normais?

Se a pesquisa implicar em atividade extra (1 vez por semana das 18h45min às 20h15min), favor esclarecer se os alunos estariam perdendo carga horária, ou seja eles deveriam estar tendo outra aula neste horário?

Por outro lado, se a pesquisa for realizada durante uma atividade normal do curso, que parecer ser o caso, qual será a conduta em relação aos alunos que não quiserem participar e não assinarem o TCLE? Está escrito no TCLE que os alunos irão ser entrevistados e observados. E se algum deles não quiser ser observado?. Sendo uma atividade normal do curso, como será feito?'

2-Outro ponto que também não ficou claro na metodologia: Foi enviada uma carta convite direcionada a um participante, e um TCLE direcionado ao estudante. Quem seria o participante indicado na carta convite?

Seria o professor? Entretanto, foi informado no campo ?resumo? que a disciplina é ministrada pelo próprio pesquisador. Caso seja um outro professor, o documento não deveria se chamar carta convite mas sim, TCLE. Ou seja, a pesquisa deve ter dois TCLEs: um para os alunos e outro para os professores, deixando claro em cada um deles, como será a participação de um (alunos) e de outro (professor). Favor esclarecer e deixar a metodologia mais clara no que diz respeito aos participantes.

3-Em relação ao TCLE: -no campo de assinaturas, além da assinatura, inserir local para o nome do participante e do pesquisador

Situação do Parecer:

Aprovado

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO PAULO - UNIFESP/
HOSPITAL SÃO PAULO



Continuação do Parecer: 1.026.252

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O CEP informa que a partir desta data de aprovação, é necessário o envio de relatórios semestrais (no caso de estudos pertencentes à área temática especial) e anuais (em todas as outras situações). É também obrigatória, a apresentação do relatório final, quando do término do estudo.

SAO PAULO, 16 de Abril de 2015

Assinado por:
Miguel Roberto Jorge
(Coordenador)

ANEXO B



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
 ESCOLA DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
 CAMPUS GUARULHOS
 Programa de Pós-Graduação em Educação



TERMO DE CONSENTIMENTO DA INSTITUIÇÃO

Eu, _____, SOB SIGILO _____, Diretor da Escola _____, SOB SIGILO _____, localizada na cidade de São Paulo, estado de São Paulo, bairro do Ipiranga, declaro que o mestrando Fabio Pinto de Arruda, está autorizado a realizar, nesta Instituição, o projeto de pesquisa intitulado "O desenvolvimento de projetos na atividade de ensino: um novo olhar para a aprendizagem no ensino técnico", sob a responsabilidade da pesquisadora Profa. Dra. Vanessa Dias Moretti, docente do Departamento de Educação da Universidade Federal de São Paulo, cujo objetivo geral é "investigar as contribuições da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) na organização de práticas educativas mediadas que promovam a aprendizagem e a busca pelo conhecimento teórico de estudantes do ensino técnico profissionalizante de nível médio no desenvolvimento de projetos técnicos".

Informo que se trata de autorização prévia, condicionada sua execução à aprovação da referida pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFESP.

Por fim, reitero que a pesquisa deverá ser efetuada em caráter sigiloso, não implicando qualquer ônus para esta instituição, que deverá ter sua identidade preservada.

Declaro também, que não recebemos qualquer pagamento por esta autorização bem como os participantes também não receberão qualquer tipo de pagamento.

São Paulo, 18 de fevereiro de 2015

Assinatura e Carimbo do(a) responsável pela instituição

E _____ SOB SIGILO _____ a
 R. G. SOB SIGILO SP
 Diretor

ANEXO C



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
ESCOLA DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
CAMPUS GUARULHOS
Programa de Pós-Graduação em Educação



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Caro estudante da Escola SOB SIGILO

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada "O desenvolvimento de projetos no ensino técnico profissionalizante: contribuições da Teoria Histórico-Cultural", que tem por objetivo investigar a aprendizagem dos participantes durante o desenvolvimento dos projetos, mobilizados pela atividade de ensino do professor através de ações intencionais e potencializadas pela Atividade Orientadora de Ensino (AOE).

Os participantes da pesquisa desenvolverão atividades de aprendizagem como trabalho em grupo, proposição e resolução de problemas, produções escritas e orais relacionadas à produção de projetos profissionais no Curso Técnico de SOB SIGILO.

As atividades ocorrerão semanalmente, na própria unidade escolar, nas quintas e sextas-feiras, durante o período noturno de aulas, das 18h45min às 20h15min, com início previsto para maio/15 e término em junho/15, não alterando o horário de sua permanência na instituição.

Todas as atividades serão gravadas em áudio e posteriormente transcritas para análise do processo de aprendizagem dos participantes e os dados serão utilizados apenas para fim dessa pesquisa. É importante destacar que todos os participantes terão sempre seu sigilo assegurado, não sendo divulgados seus nomes verdadeiros em nenhuma produção oral ou escrita, podendo desistir da participação da pesquisa a qualquer momento, sem nenhum tipo de despesas ou compensação financeira.

Com relação aos riscos, as únicas dificuldades poderão ser decorrentes do fato dos entrevistados não se sentirem suficientemente confortáveis ao serem observados ou para relatarem questões sobre sua experiência educacional pessoal, ainda que todas as questões éticas sejam resguardadas, no que se refere ao sigilo das informações ou das identificações de todos os participantes do estudo. Nesse caso, os participantes da pesquisa não estão obrigados a responder tais questões. Não há benefício direto para o participante, pois se trata de estudo experimental. Somente no final do estudo poderemos concluir a presença de algum benefício científico.

O pesquisador responsável é mestrando do curso de Pós-Graduação em Educação, da Universidade Federal de São Paulo, sob orientação da Professora Dra. Vanessa Dias Moretti.

O pesquisador compromete-se a esclarecer qualquer eventual dúvida que o participante possa ter durante ou posteriormente à pesquisa por meio do telefone (11) SOB SIGILO ou pelo e-mail: prof.fabioarruda@gmail.com. Em caso de dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Botucatu, 572 – 1º andar – cj 14, 5571-1062, FAX: 5539-7162 – e-mail: cepunifesp@unifesp.br.

Este documento será elaborado e assinado em duas vias originais.

CONSENTIMENTO PARA A PARTICIPAÇÃO NA REFERIDA PESQUISA

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo "O desenvolvimento de projetos no ensino técnico profissionalizante: contribuições da Teoria Histórico-Cultural". Eu discuti como o pesquisador Fabio Pinto de Arruda sobre a minha decisão de participar desse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes, além da garantia de que minha participação nesta pesquisa não gerará despesas ou lucros financeiros.

Concordo voluntariamente em participar desse estudo podendo retirar meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades, prejuízo ou perda de qualquer benefício que possa ter adquirido.

São Paulo, 24 de Abril de 2015.

SOB SIGILO

Nome do Participante da Pesquisa

Assinatura

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntário o Consentimento Livre e Esclarecido deste voluntário para a participação neste estudo.

São Paulo, 24 de abril de 2015.

Nome do Pesquisador

Assinatura

ANEXO D



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
ESCOLA DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
CAMPUS GUARULHOS
Programa de Pós-Graduação em Educação



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Caro professor da Escola SOB SIGILO

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada "O desenvolvimento de projetos no ensino técnico profissionalizante: contribuições da Teoria Histórico-Cultural", que tem por objetivo investigar a aprendizagem dos participantes durante o desenvolvimento dos projetos, mobilizados pela atividade de ensino do professor através de ações intencionais e potencializadas pela Atividade Orientadora de Ensino (AOE).

Os participantes da pesquisa desenvolverão atividades de aprendizagem como trabalho em grupo, proposição e resolução de problemas, produções escritas e orais relacionadas à produção de projetos profissionais no Curso Técnico de SOB SIGILO

As atividades ocorrerão semanalmente, na própria unidade escolar, nas quintas e sextas-feiras, durante o período noturno de aulas, das 18h45min às 20h15min, com início previsto para maio/15 e término em junho/15, não alterando o horário de sua permanência na instituição.

Todas as atividades serão gravadas em áudio e posteriormente transcritas para análise do processo de aprendizagem dos participantes e os dados serão utilizados apenas para fim dessa pesquisa. É importante destacar que todos os participantes terão sempre seu sigilo assegurado, não sendo divulgados seus nomes verdadeiros em nenhuma produção oral ou escrita, podendo desistir da participação da pesquisa a qualquer momento, sem nenhum tipo de despesas ou compensação financeira.

Com relação aos riscos, as únicas dificuldades poderão ser decorrentes do fato dos entrevistados não se sentirem suficientemente confortáveis ao serem observados ou para relatarem questões sobre sua experiência educacional pessoal, ainda que todas as questões éticas sejam resguardadas, no que se refere ao sigilo das informações ou das identificações de todos os participantes do estudo. Nesse caso, os participantes da pesquisa não estão obrigados a responder tais questões. Não há benefício direto para o participante, pois se trata de estudo experimental. Somente no final do estudo poderemos concluir a presença de algum benefício científico.

O pesquisador responsável é mestrando do curso de Pós-Graduação em Educação, da Universidade Federal de São Paulo, sob orientação da Professora Dra. Vanessa Dias Moretti.

O pesquisador compromete-se a esclarecer qualquer eventual dúvida que o participante possa ter durante ou posteriormente à pesquisa por meio do telefone (11) SOB SIGILO ou pelo e-mail: prof.fabioarruda@gmail.com. Em caso de dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Botucatu, 572 – 1º andar – cj 14, 5571-1062, FAX: 5539-7162 – e-mail: cepunifesp@unifesp.br.

Este documento será elaborado e assinado em duas vias originais.

CONSENTIMENTO PARA A PARTICIPAÇÃO NA REFERIDA PESQUISA

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo "O desenvolvimento de projetos no ensino técnico profissionalizante: contribuições da Teoria Histórico-Cultural". Eu discuti com o pesquisador Fabio Pinto de Arruda sobre a minha decisão de participar desse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes, além da garantia de que minha participação nesta pesquisa não gerará despesas ou lucros financeiros.

Concordo voluntariamente em participar desse estudo podendo retirar meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades, prejuízo ou perda de qualquer benefício que possa ter adquirido.

São Paulo, 22 de Maio de 2015.

SOB SIGILO

Nome do Participante da Pesquisa

Assinatura

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntário o Consentimento Livre e Esclarecido deste voluntário para a participação neste estudo.

São Paulo, 22 de Maio de 2015.

Nome do Pesquisador

Assinatura

ANEXO E

Cronograma de Ensino

Comp. Curricular / Programa		Projetos / Curso Técnico		Semestre: 1º/ 2015
Turma: 4RC		Docente: Fabio Pinto de Arruda		
Aulas	Conteúdo			Projetos - Elementos Curriculares (2002)
	DATA			
	PREV.	REAL.		
3	22/01	22/01	Conceitos e Definição de projetos; Características – Inovação e Melhoria.	
2	23/01	23/01	Concepção de um projeto, ciclo de vida e etapas; Revisão Geral.	
3	29/01	29/01	Pesquisa: coleta de dados e informações; Exercícios do projeto.	
2	30/01	30/01	Proposição do objetivo geral e específico; Exercícios do projeto.	
2	05/02	05/02	Coleta de dados: Fontes de pesquisa; registro das informações.	
1	05/02	05/02	Avaliação: Critérios situação problema; melhorias de instalação e ensaio.	
2	06/02	06/02	Características: inovação, melhoria e construção; Exercícios do projeto.	
2	12/02	12/02	Conceitos de Análise de dados; Simulação; Exercícios do projeto; Revisão.	
1	12/02	12/02	Discussões e Orientações; Revisão. <i>Pesquisa RO com G2.</i>	
2	13/02	13/02	Cronograma de desenvolvimento: etapas/de ajustes e execução; Exercícios.	
3	19/02	19/02	Discussões e Orientações. <i>Pesquisa ODSA G1, G2, G3 e G5.</i>	
2	20/02	20/02	Discussões e Orientações. Revisão. <i>Pesquisa ODSA G1/G2 e G4.</i>	
3	26/02	26/02	Discussões e Orientações. <i>Pesquisa RO G4 - ODSA G1, G2, G3, G4, G5 e G6.</i>	
2	27/02	27/02	Discussões e Orientações. <i>Pesq. RO G1 e G2. Revisão.</i>	
3	05/03	5/03	Desenvolvimento: Alocação de recursos e execução; Exercícios do projeto.	
2	06/03	06/03	Análise de viabilidade: ergonômica e funcional, técnica e econômica. Exer.	
3	12/03	12/03	Avaliação da disciplina. <i>Discussão e ODSA G2. pós Prova</i>	
2	13/03	13/03	Discussões e Orientações. Revisão. <i>Pesq. ODSA G1 e G2.</i>	
3	19/03	19/03	Análise de viabilidade; funcional, técnica e econômica. Exercícios.	
2	20/03	20/03	Exercício de Viabilidade; Revisão. <i>Pesq. ODSA G1, G2 e G6.</i>	
3	26/03	26/03	Exercício de Viabilidade; Revisão. <i>Pesq. ODSA G3, G2 e G6, G4 e G5.</i>	
2	27/03	27/03	Discussões e Orientações; Revisão. <i>Pesq. ODSA G1, G2, G4 e G5.</i>	
2	02/04	2/4	Técnicas de Apresentação; Discussões e Orientações. <i>Pesquisa RO G2.</i>	
3	09/04	9/4	Discussões e Orientações. <i>Pesq. RO G2: Comunicação Oral G5 e G6.</i>	
2	10/04	10/04	Discussões e Orientações; Revisão. <i>Pesq. RO G3 e G2.</i>	
2	16/04	16/4	Apresentação prévia todos os grupos na sala de aula. Revisões.	
3	23/04	23/04	Documentação; Discussões e Orientações. <i>Pesquisa ODSA G2, G4 e G6.</i>	
2	24/04	24/04	Documentação; Discussões e Orientações. <i>Pesq. ODSA G1, G2, G3 e G5.</i>	
3	30/04	30/04	Documentação; Discussões e Orientações. <i>Pesq. ODSA G2 e G3.</i>	
3	07/05	7/5	Discussões e Orientações. <i>Comunicação Oral (CO) G1 e G2.</i>	
2	08/05	08/05	Técnicas de Apresentação; Discussões e Orientações. <i>ODSA G2.</i>	
3	14/05	14/05	Documentação: Introdução, Desenvolvimento e Conclusão; Revisão.	
2	15/05	15/05	Técnicas de Apresentação; Revisão. <i>RO G2 pesquisa.</i>	
3	21/05	21/05	Documentação: formatação, conteúdos, ortografia, vocabulário; Revisões.	
2	22/05	22/05	Memorial descritivo: escopo, planta, dados do projeto cálculo e seleção.	
3	28/05	28/05	Discussões e Orientações; <i>RO G4 e G5. ODSA G2 e G3.</i>	
2	29/05	29/05	Discussões e Orientações; Revisão. <i>ODSA G1, G4 e G5.</i>	
3	04/06	04/06	Técnicas de Apresentação: tempo, participantes, local e recursos; Revisão.	
2	05/06	05/06	Avaliação da disciplina. Exame geral.	
3	11/06	11/06	Documentação: formatação, conteúdos, ortografia, vocabulário. Revisão.	
2	12/06	12/06	Discussões e Orientações; Revisão. <i>Pesq. ODSA G1, G2, G4 e G6.</i>	
3	18/06	18/06	Debate e discussão sobre o fechamento da disciplina. <i>Todos - G6.</i>	

ANEXO G

Quadro - Comparativo do perfil ocupacional de técnico de ensino e instrutor III

Técnico de ensino	Instrutor III	ATRIBUIÇÕES
Cargo em vacância a partir de 2014	Novo cargo	
X		Planejar, preparar e ministrar aulas
X		Aplicar, corrigir e avaliar provas
X		Orientar a utilização de práticas tecnológicas
X	X	Transmitir conhecimentos tecnológicos
X	X	Acompanhar e supervisionar trabalhos de alunos
X		Atuar em atividades de assistência técnicas nas empresas
X	X	Atuar no campo de atuação em laboratórios da Unidade
	X	Avaliar as condições e atualizações de máquinas
	X	Registrar e manter atualizado a documentação pertinente
	X	Efetuar e providenciar a manutenção de máquinas, etc. da Unidade
	X	Providenciar materiais para reposição da Unidade
	X	Planejar e preparar instruções e atividades dos cursos de formação e habilitação profissional
	X	Zelar e manter organizados os ambientes de ensino, procedendo, se for o caso, a manutenção dos equipamentos patrimoniais utilizados em sua atividade
	X	Fazer visitas de acompanhamento a alunos contratados por empresas
	X	Preparar os ambientes de ensino (laboratórios, oficinas e salas)
	X	Orientar a sequência de operações interpretando e explicando detalhes
	X	Orientar a sequência de práticas operacionais e tecnológicas de máquinas

Fonte: Adaptado de <https://portalrh.sesisenaisp.org.br/>

APÊNDICE A

N°	Dia	Data	Código da coleta	Descrição das Atividades	Professores			Grupo G1					Grupo G2					Grupo G3					Grupo G4					Grupo G5					Grupo G6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
					P1	P2	P3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
1	quarta	11/fev	ODSA	Orientação e Discussão em Sala de Aula (cálculo)		X											X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

APÊNDICE B



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
ESCOLA DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
CAMPUS GUARULHOS
Programa de Pós-Graduação em Educação



AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA ATIVIDADE INDIVIDUAL

Aspectos preliminares¹

Explicar os propósitos da entrevista e do trabalho de pesquisa; explicitar o que se deseja e a contribuição pretendida do entrevistado; informar a duração estimada da entrevista (30 min)

Aspectos pessoais e particulares

1. Qual seu nome, idade, cútis, profissão e formação escolar?
2. Poderia me contar sobre a profissão de seus pais e avós?
3. Me fale sobre sua experiência e percurso profissional.
4. O que lhe motivou a fazer o curso técnico?

Aspectos relacionados ao aprendizado

1. O que **motivou** a escolha do seu projeto?
2. Baseado na sua experiência escolar, explique as etapas do seu projeto.
3. Que **pesquisas** você realizou para a elaboração do projeto? De que forma, segundo seu ponto de vista, isso colaborou para o **seu desenvolvimento pessoal**?
4. Você participou de **debates e das discussões** com os alunos e professores na elaboração e apresentação do projeto. Relate algumas situações que ajudaram **na busca e apropriação de conhecimentos**.
5. Explique sobre a **participação do(s) professor(es)** durante as atividades.
6. Explique sobre a **participação do(s) aluno(s)** do seu grupo nas atividades.
7. O projeto iniciou-se de uma situação real. Que importância tem a **inclusão da realidade** para o seu aprendizado na elaboração de um projeto escolar?
8. Que ideia **você tinha** de um projeto? Como você define um projeto **hoje**?
9. Na sua opinião, **o que é teoria e o que é a prática** ao elaborar um projeto?
10. Como você diferencia a **organização do ensino** de projetos comparando às aulas de outras disciplinas?
11. Como você diferencia **o que aprendeu** neste semestre comparado aos anteriores?
12. Que diferenças você apontaria entre o **trabalho e a escola** após o aprendizado?
13. Você gostaria de acrescentar mais alguma informação?

¹ **Observações:** Questões 1,2,3,5,6,8 e 9 – explicativas imediatas; Questões 4 e 7 – interrogativas imediatas; Questões 10, 11 e 12 – avaliativas.

APÊNDICE C



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
ESCOLA DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
CAMPUS GUARULHOS
Programa de Pós-Graduação em Educação



AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA ATIVIDADE COLETIVA

Aspectos preliminares

Explicar os propósitos da entrevista e do trabalho de pesquisa; explicitar o que se deseja e a contribuição pretendida do entrevistado; informar a duração estimada da entrevista (30 min)

Aspectos relacionados ao aprendizado

1. Qual a importância da teoria e da prática em projetos?
2. Qual sua visão de projetos antes e depois da disciplina?
3. Opine sobre a organização da disciplina (pontos positivos e negativos)
4. Qual a diferença entre escola e trabalho?
5. O que você aprendeu na escola, mudou sua concepção sobre projetos?
6. Você gostaria de acrescentar mais alguma informação?

Observações: Questões 1,2,4 – explicativas imediatas; 5 – interrogativa imediata; Questão 3 e 6 – avaliativas

APÊNDICE D

1

TRANSCRIÇÃO DE ÁUDIO N° 3

Tipo de atividade:		Orientações e Discussões em Sala de Aula			
Local:		Sala de aula n° 33 de informática		Data:	18/02/15
Código:	ODSA	Período:	Das 18h45 às 20h15	Tempo:	43 min
Professor(es)		01	Aluno(s) presente(s):	25	
Grupo(s)		04	Aluno(s) participante(s):	07	
Objetivo da atividade: Desenvolver cálculos de carga térmica do projeto de uma situação real de acordo com as condições do problema apresentado, verificada no levantamento de dados ou na pesquisa do produto pelo grupo, seguindo notas de aula, normas, leis vigentes e pesquisas de literaturas específicas.					
Estratégia de ensino: atividade de diálogo entre os estudantes e o professor participante P1 Arruda com mediação do processo de elaboração das atividades do projeto realizado individualmente e pelo grupo.					
Recursos didáticos: material de apoio (dados colhidos na visita técnica, caderno com notas de aula, documentos, etc.) e documentos entregues para verificação e análise.					
Instrumentos de coleta: gravador de áudio					
Legenda: P1 = Professor orientador; P2 = Professor auxiliar; P3, P4... = Professor especialista ou examinador convidado; A1, A2, A3... = Aluno 1, Aluno 2, Aluno 3... ODSA = Orientação e discussão em sala de aula.					

2

3 SÍNTESE DAS GRAVAÇÕES

- 4 • Aluno conclui que não é possível mudar o isolante térmico devido à necessidade de manter a
5 temperatura do projeto. Há uma discussão inicial, em diálogo anterior, com professor P1
6 Arruda que coloca a questão de modificar o isolamento para obter mais espaço para os
7 produtos dentro do Baú Refrigerado. Após, ocorre outra discussão, também em diálogo
8 anterior, com professor P2 Leôncio de cálculo que justifica para não alterar e, enfim, o aluno,
9 nesse diálogo, esclarece que não vai modificar;

15 Diálogos com integrante do grupo G6 (Baú refrigerado)

16

17 Diálogo 1 – 7 minutos

18 **P1 Arruda:** Quem que vai fazer a apresentação eletrônica aqui?

19 **A30 Adriano:** Já estou fazendo já.

20 **P1 Arruda:** É você?

21 **A30 Adriano:** Já terminei o cálculo já.

22 **P1 Arruda:** Acabou. E aí?

23 **A30 Adriano:** Vamos ver, vou conferir com professor **P2 Leôncio**

24 **P1 Arruda:** Vai conferir com o professor de cálculo. É aquele valor que tinha dado
25 errado lá?

26 **A30 Adriano:** Nós consertamos.

APÊNDICE E

TRANSCRIÇÃO DE ÁUDIO N° ____

Tipo de atividade:		Comunicação Oral das questões de Aprendizagem			
Local:		Sala de aula nº 27		Data:	18/06/15
Código:	COQSE	Período:	Das 18h45 às 22h	Tempo:	1h10min
Professor(es)		01	Aluno(s) presente(s):	24	
Grupo(s)		05	Aluno(s) participante(s):	18	
Objetivo da atividade: Responder individualmente as questões semiestruturadas.					
Estratégia de ensino: Diálogo em grupo (diverso ao projeto) entre os estudantes sobre a elaboração das atividades do projeto realizado individualmente e pelo grupo e depois realizar a explanação oral individual.					
Recursos didáticos: quadro branco e material de apoio (folha A4 e caneta)					
Instrumentos de coleta: gravador de áudio					
Legenda:					
P1 = Professor orientador; P2 = Professor auxiliar; P3, P4... = Professor especialista ou examinador.					
A1, A2, A3...= Aluno 1, Aluno 2, ... COQSE = Comunicação Oral das questões semiestruturadas					

2

3 QUESTÕES PARA DIALOGAR

4

- 5 • Qual a importância da teoria e da prática em projetos?
- 6 • Qual sua visão de projetos antes e depois da disciplina?
- 7 • Opine sobre a organização da disciplina (pontos positivos e negativos).
- 8 • Qual a diferença entre escola e trabalho?
- 9 • O que você aprendeu, mudou sua concepção sobre projetos?
- 10 • Você gostaria de acrescentar mais alguma informação?

11

17 Diálogo integrantes do grupo G1 (Climatização do Restaurante)

18

19 A5 Lucio

20

21 Qual a importância da teoria e da prática em projetos?

22 Teoria é um passo fundamental para ter sucesso na prática. Praticando e tendo conhecimento,
23 conhecimento teórico, nos faz entender os porquês, nos faz visualizar o projeto antes de seu término,
24 podendo até inovar e melhorar esse projeto.

25

26 Qual sua visão de projetos antes e depois da disciplina?

27 Antes a empolgação, no meio à dificuldade e depois alegria de ver o projeto concluído.

28

29 Opine sobre a organização da disciplina (pontos positivos e negativos).

30 Ponto positivo é o comprometimento, pesquisa, responsabilidade e o negativo é a correria para
31 completar o cronograma.

32

33 Qual a diferença entre escola e trabalho?

34 Na escola é a organização, o trabalho bem feito, a gente aprende né, se dedica tal. Já no trabalho a
35 gente começa a pular etapas né? Tudo que a gente aprendeu só faz metade e não faz completo.

36

37 O que você aprendeu, mudou sua concepção sobre projetos?

38 Pesquisar mais, trabalhar em grupo, ter mais conhecimento.

39